

MŰTÉTTANI ALAPISMERETEK

Jegyzet

Szerzők:

Prof. Dr. Wéber György
Dr. Lantos János
Dr. Borsiczky Balázs
Dr. Ferencz Andrea
Dr. Jancsó Gábor
Dr. Ferencz Sándor
Dr. Horváth Szabolcs
Dr. Bahri Hossein
Dr. Takács Ildikó
Dr. Balatonyi Borbála

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar

Sebészeti Oktató és Kutató Intézet
Pécs, Kodály Zoltán út 20. Telefon: 06 (72) 535 820
<http://soki.aok.pte.hu>

2008

ELŐSZÓ

A gyógyítás, a szenvedő emberrel való együttérzés és a hivatás iránti szent alázat nélkül lehetetlen. Mindezeket szükségszerűen egészíti ki a sürgős és kritikus helyzetek dinamikus kezelésének, a betegség komplex értelmezésének (diagnosztika, differenciál diagnosztika, helyes választás a kezelés alternatív lehetőségei közül, stb.) képessége. A sikeres sebészi beavatkozás még ennél is többet kíván: az operatív mozgások tökéletes, cél-orientált és ökonomikus koordinációját. A szövetek kezelésének és egyesítésének kifinomult technikája, az erre való kezűgyesség adottsága esetén, sok-sok gyakorlással szerezhető meg, melyet a jó sebész a mindennapi műtői tevékenységgel folyamatosan tökéletesít.

Az orvosképzés legfontosabb feladata a problémaorientált gondolkodás és a szükséges gyakorlati készség megtanítása. A végzett hallgató nagyon rövid időn belül rádöbben, hogy a gyógyító orvosnak elsősorban gyakorlati tudásra, a beteg ellátásához manuális készségre van szüksége.

A sebészeti műtét tan népszerű tantárgy: a hallgatók itt látnak bele először az élő, lüktető szervezet belsejébe, tapasztalják meg a szövetek kezelésének, varrásának, a vérzés és annak elállításának sikerélményét, először találkoznak a videoendoszkópos technika csodálatával. A sebészeti műtét tehát eddig is kedvelt, „érdekes” volt, meggyőződésünk azonban, hogy ennél a gyakorló orvosnak többre van szüksége: az intézetben eltöltött időnek nemcsak érdekesnek, hanem hasznosnak is kell lennie. Tudnunk kell, hogy a curriculumban ez az egyetlen tárgy, melynek keretében a hallgató a manuális készséget, a beteg veszélyeztetése nélkül gyakorolhatja. Mint a visszajelzések bizonyítják, a hallgatók igénylik is e készség ismeretét és birtoklását.

Ennek az igénynek megfelelően és ennek szellemében a műtéti előadások számát jelentősen csökkentettük és a gyakorlatok száma arányosan nőtt. Az új oktatási tematika gyakorlatorientált: a hallgatók a gyakorlatokon ismerkednek meg a gyakorló orvos munkájához nélkülözhetetlen szükséges sebésztechnikai alapokkal. Ezeket szisztematikusan gyakorolják, majd - a szakmai standardoknak megfelelően összeállított szempontok alapján – erről a tudásról és kifejlesztett készségről a szemeszter végén számot is adnak. A kivitelezés minősége, ideje és a hibák száma objektíven meghatározható, így a vizsga befejeztével nyilatkozni tudunk a jelölt általános manuális készségéről, vagy legalábbis értékes, máshonnan nem beszerezhető információkkal szolgálhatunk a jelöltnek. A vizsga elméleti része természetesen lehetővé teszi, hogy a „két balkezes” hallgató is, legfeljebb „közepes” eredménnyel, de levizsgálhassa a tárgyból. Hisszük, hogy a megtanultak illetve az ezt követő vizsga eredménye, egyértelműen jelzi a hallgató manuális készségét. A konkrét jegynél azonban még fontosabbnak tartjuk azt a tapasztalatot és tudást, melyet a hallgató nálunk szerez meg, mert ez döntően meghatározhatja további szakmai fejlődésének irányát.

Pécs, 2008. szeptember 1.

Prof. Dr. Wéber György
intézetvezető egyetemi tanár

A SEBÉSZETI GYAKORLATI KÉPZÉS ÁLLATKÍSÉRLETES VONATKOZÁSAI

A Sebészeti Oktató és Kutató Intézet 1952-es létrehozása óta alapvető feladata a hallgatók manuális készségének fejlesztése, az alapvető műtéttani ismeretek oktatása. A műtőtermi gyakorlatok a korábbi évtizedekben szinte kizárólag altatott állatokon végzett műtétek formájában zajlottak. A kiscsoportos oktatás gyakorlata, az oktatott tárgy jellegének megfelelően már a kezdetekben kialakult, mely lehetővé tette a hallgatók munkájának a feladat jellegének megfelelő folyamatos irányítását, kézmozdulatuk folyamatos vezetését és ellenőrzését.

Az elmúlt években az oktatási tematikánkat alapvető átdolgoztuk. Az 1998. évi XXVIII. törvény az állatok védelméről és kíméletéről ugyan továbbra is lehetővé tette a háziállatok kóbor egyedeinek ember- és állatgyógyászati kutatásra, valamint felsőoktatási intézményben való kísérlet céljára történő felhasználását, de az állatvédő szervezetek nyomására 2004. január 1-i hatállyal megszüntették ezt a lehetőséget, azaz törvényileg tiltották a kóbor kutyák kísérleti és oktatási célú felhasználását. A sebészeti gyakorlati készségek oktatásának átgondolására és új tematika bevezetésére a fenti ok mellett az orvosképzés új rendszerének, a kreditpontos oktatásnak a bevezetése adott alkalmat. Átgondolva azt, hogy még az alapvető készségek elsajátítása is többszöri ismétlést és gyakorlást igényel, a „Műtéttani alapismeretek” tárgy gyakorlatának tematikáját úgy módosítottuk, hogy az oktatási célra felhasznált állatok számát lehetőség szerinti minimális szintre csökkentjük. Így maradt meg a „Szövetek szétválasztásának és egyesítésének gyakorlása altatott állaton” és a „Sebellátás gyakorlása altatott állaton” című gyakorlatok, melyeket élő állaton végeznek a harmadéves hallgatók. A patkány ugyan méreténél fogva nem optimális alany a sebellátás gyakorlására, de így mégis megoldható a sebellátás és a vérzéscsillapítás élő állaton való gyakorlása, mely modellel nem lenne biztosítható.

Az orvostanhallgatók graduális oktatása mellett intézetünk nagy hangsúlyt fektet az a posztgraduális képzési lehetőségek fejlesztésére, bővítésére. Ez alapvetően a rezidensképzés valamint a szakorvosok részére tartott posztgraduális tanfolyamok formájában valósul meg. Mindkét képzési forma igényli az állatok felhasználását, melyekhez az utóbbi években szinte kizárólag sertéseket és patkányokat használunk. Oktatási tevékenységünk során az állatok felhasználását a „Sebészeti manuális készségek graduális és posztgraduális oktatása” címen kérvényezett BA02/2000-26/2006. számú hatósági engedély birtokában végezzük.

Pécs, 2008. szeptember 1.

Dr. Lantos János
egyetemi docens
a PTE Munkahelyi Állatkísérleti Bizottságának elnöke

1. Az intézet és a curriculum bemutatása	5-6
2. A sebészet története	7-11
3. A műtő felépítése és berendezése, technikai háttér, sterilizálás, dezinficiálás, a sebfertőzés megelőzésének lehetőségei, asepsis, antisepsis	12-18
4. Alapvető sebészeti műszerek, varróanyagok, varratípusok	19-43
5. Sebek és a sebellátás alapelvei, vérzések és vérzéscsillapítás, a sérülés általános és helyi következményei	44-58
6. A műtét (akut, elektív, a beteg előkészítése, műtéti feltárások)	59-67
7. A laparoszópos sebészet alapjai	68-74
8. Mikrosebészet alapjai	75-85
9. Gyakorlatok leírása	86-111
10. Irodalom	112

1. AZ INTÉZET ÉS A CURRICULUM BEMUTATÁSA

A Sebészeti Oktató és Kutató Intézetek elődeit Tájánatómiai és Műtéttani Intézet néven 1952-ben elsősorban oktatási céllal hozták létre valamennyi orvosi egyetemen. Pécsen a tájánatómiai ismeretek oktatása boncteremben zajlott, míg a műtéttani képzés kutyákon folyt. Az Intézet tájánatómiai oktatási feladata 1972-ben megszűnt, de az orvostanhallgatók számára műtőtermi gyakorlati oktatás azóta is folyamatosan zajlik. A szakorvosjelöltek kötelező manuális készségfejlesztő kurzusai mellett az Intézet rendszeresen szervez továbbképző tanfolyamokat szakorvosok számára is. Az oktatási tevékenység mellett az Intézet másik fő profilja az elsősorban állatkísérletes modellekre épülő sebészi patológiás kórképekkel kapcsolatos kóreléttani, valamint az újabb sebészeti technikák bevezetését szolgáló alkalmazott kutatások végzése is.

1.1. Oktatás

Célunk a gyakorló orvos munkájához nélkülözhetetlen higiéniai, viselkedési szabályok és sebésztechnikai alapok megismertetése, az ezzel kapcsolatos manuális készség fejlesztése.

Előadások

- 1 Az intézet és a curriculum bemutatása, a sebészet története.
- 2 A műtő felépítése és berendezése; technikai háttér, sterilizálás, dezinficiálás, a sebfertőzés megelőzésének lehetőségei.
- 3 Alapvető sebészeti műszerek, varróanyagok, varratípusok.
- 4 Sebek és a sebellátás alapelvei, vérzések és vérzéscsillapítás, a sérülés általános és helyi következményei.
- 5 A műtét (akut, elektív, a beteg előkészítése, műtéti feltárások).
- 6 A laparoszkópos sebészet alapjai.

Gyakorlatok

- 1 Ismerkedés a műtővel, műtőtermi viselkedés szabályai, bemosakodás, műtéti terület előkészítése (le mosás, izolálás).
- 2 Alapvető sebészeti műszerek bemutatása, használatuk gyakorlása.
- 3 Csomózás technikája, alapvető csomófajták.
- 4 Varróanyagok, varratípusok, varratszedés technikája.
- 5 Alapvető varrat technikák gyakorlása sertéslábon.
- 6 Alapvető varrat technikák gyakorlása sertéslábon.
- 7 Szövetek szétválasztásának és egyesítésének gyakorlása altatott állaton, vérzéscsillapítás.
- 8 Sebellátás gyakorlása altatott állaton.
- 9 Laparoszkópos műszerismeret, kéz-szem koordináció gyakorlása pelvitraíneren.
- 10 Laparoszkópos mozdulatok gyakorlása pelvitraíneren.
- 11 Gyakorlati vizsga, készségfelmérés.

A hallgatókkal szemben támasztott elvárások

A tantárgy gyakorlati vizsgával és írásbeli tesztvizsgával zárul. A tananyag az előadásokon és a gyakorlaton elhangzottak, jelen jegyzet ezek vázlatos összefoglalása. Vizsgakérdések és a tananyag elsajátításához szükséges segédanyagok az Intézet honlapján - <http://soki.aok.pte.hu/> - megtalálhatók.

A gyakorlatokon való részvétel kötelező, ezért a hiányzást pótolni kell, a hiányzók pedig kötelesek az igazolást bemutatni az Intézet irodájában. Mivel a gyakorlatok

tematikailag egymásra épülnek, fontos a haladéktalan pótlás, mely történhet egy másik csoport azonos témájú gyakorlatán, előzetes egyeztetés után. Rendkívül indokolt esetben a szemeszter utolsó hetében pótló gyakorlatot tartunk, melynek időpontját az Intézet honlapján tesszük közzé.

1.2. Fő kutatási témáink

I. Innovatív sebészi modellek:

- **NOTES** (A természetes testnyílásokon keresztüli sebészet).
- **Sérvsebészet** (szilikonnal fedett háló, hasfal biomechanikai tulajdonságainak vizsgálata).
- **Sebzárás** (varrófonalak és egyéb lehetőségek vizsgálata).
- **Érsebészet** (stent graft, laser-varrás, érvarrógép fejlesztés, osteointegráció comb amputáltak részére).
- **Vékonybél autotranszplantáció.**
- **Acut haemarthrosis** (oxidatív stressz szerepe).

II. Szabadgyök mediált sejtkárosodás pathomechanizmusa

- A szívizom ischémia-reperfúziós károsodásának csökkentése – farmakológiai lehetőségek, jelátviteli utak.
- A szívizom endogén adaptációs válaszmechanizmusainak kísérletes és klinikai vizsgálata.
- Oxidatív stressz, leukocita és trombocita aktiváció vizsgálata intenzív betegellátást igénylő és egyéb klinikai kórképekben.
- A szív-műtétek kiváltotta ischémias-reperfúziós miokardium és tüdőkárosodások csökkentésének kísérletes és klinikai vizsgálata, monitorozása.

A fentiekhez kapcsolódó tudományos diákköri témák ugyancsak megtalálhatók az Intézet honlapján. Diákköröseinknek a tudományos kutatás mellett, lehetőséget biztosítunk a műtétekben való részvételre és kellő gyakorlat esetén azok elvégzésére. Aktív részvételükre az oktatásban is számítunk.

2. A SEBÉSZET TÖRTÉNETE

„A sebészet története az utolsó 100 év története, mely 1846-ban kezdődött az altatás felfedezésével és a fájdalommentes operáció lehetőségével. Minden, ami előtte volt, csupán éjszakája a tudatlanságnak, a kínnak és a sötétben való meddő tapogatozásnak.”

(Bertrand Gosset, 1956)

A sebészet történetének három nagy korszakát különítjük el:

I. Korszak. Ósidóktól a XIX. század közepéig tartó időszakban a beteg részek eltávolítása történt.

II. Korszak. A narkózis felfedezésétől (1846) az 1960-as évekig tartó korszak magába foglalta a beteg rész kiirtása mellett annak rekonstrukcióját. Mérföldkő volt az asepsis és antisepsis elvek bevezetése és alkalmazása, a vércsoportok felfedezése és az intenzív terápia fejlődése.

III. Korszak. Az 1960-as évektől a technikai eszközök fejlődése, a természettudományi kutatások (élettan, biokémia, gyógyszerstan, immunológia, bakteriológia, génkutatás, molekuláris biológia), valamint a technikai fejlesztések (diagnosztika, komputerizálás, sebtechnikai berendezések, endoscopia, laparoscopia, invazív radiológia) óriási előrelépést jelentettek a korszerű sebészeti szemlélet és beavatkozások kifejlődésében és alkalmazásában.

I. Korszak

Hippokratész (i.e. V. század), a racionalista-empirikus gyógyászat megalapítója. Kos szigetén gyógyította a betegeket, oktatta tanítványait és írta le tapasztalatait (Corpus Hippocraticum). Részletesen olvashatunk a kötözés technikájáról, a törések és ficamok kezeléséről, a gennyes mellhártya izzadmány lebecsátásáról, sőt a koponya lékeléséről. A sebkezelésben megjelennek az aszepszis elemei (tisztán tartás, átkötözés).

A középkorban Európában az egyházi dogmák gátolták a medicina fejlődését. A korabeli orvoslás alapelve volt, hogy Isten mérte ránk a betegséget és csak ő veheti el. Kolostorokban szerzetesek végezték a sebészeti beavatkozásokat, amik érvágásban, hályog kezelésben, ill. aranyérműtétekben merültek ki. Egyes korabeli felcserek külön tanulmányok nélkül is gyógyíthattak. Ez gyakran nagy áldozatot kívánt a szenvedőktől.

1543. Baselben megjelenik a „De humani corporis fabricá”, a Padovai Egyetemen tanító Andreas Vesalius (1514-1564) anatómiai alapműve. Munkájában a brüsszeli születésű flamand anatómus és sebész több mint 200, addig elfogadott orvosi nézetet cáfolt meg. Állatokon végzett kísérletek segítségével bizonyította az élő szervezetek felépítésének hasonlóságait és eltéréseit. A boncolások minden városban nagy látványosságnak számítottak, gyakran voltak jelen helyi előkelőségek. Mivel ezeket is általában sebészek végezték és saját eszközeiket aztán élő emberen használták, így számtalan esetben halálos fertőzést is okoztak.

1552. Ambroise Paré (1510–1590) Damvilliers ostromakor a római kor óta elsőként alkalmazott érfogót és elsőként alkalmazott lekötést (ligatúrát) a vérzés ellátására.

II. Korszak: a narkózis felfedezésétől (1846) az 1960-as évekig tartó időszak

1772. Joseph Priestley (1733-1804) brit természettudós felfedezi a kéjgázt (N₂O, nitrogén-oxidul). Majd 1800-ban Humphry Davy (1778-1829) brit vegyész kísérletei során megállapítja, hogy a kéjgáz alkalmas műteti érzéstelenítésre. 1844-ben Horace Wells (1815-1848) amerikai fogorvos kéjgázt alkalmaz foghúzásnál.

1846. október 16. („Ether day”). William Morton (1819-1868) amerikai fogorvos a bostoni Massachusetts General Hospitalban elaltat egy páciens, akit ezután megoperálnak. Ezzel először történik nyilvánosság előtt inhalációs éternarkózisban elvégzett sebészeti beavatkozás. Morton, C. Jackson vegyész együttműködésével rátalál az éterre, mellyel először önkísérletet folytat. Bostonban Morton egy üveggömböt használt, aminek két nyílása volt. A belső nyílásnál éterrel átítatott szivacsdarabkákat helyezett el. A páciens szájon keresztül beszívta a gőzt, majd a kezdeti nyugtalanság után hamarosan elaludt. John Collins Warren sebészprofesszor 5 percen belül eltávolította az állkapocs bal oldalán elhelyezkedő daganatot. Amikor a beteg magához tért elmondta, hogy a műtét idején fájdalmat nem érzett. A siker új távlatokat nyitott a sebészeti betegellátásban azáltal, hogy kezdetét vette az anesztézia korszaka. 1847-ben Oliver Holmes vezeti be az „anesztézia” fogalmat.

1847. Semmelweis Ignác (1818-1865) szülészorvos a gyermekágyi láz megelőzésére bevezeti a kötelező klórvizes kézmosást, amely mind az orvosokra, mind a medikusokra és az ápolószemélyzetre érvényes volt. Ezáltal a szülők halálozási aránya 30%-ról 1%-ra csökkent le, amely egyértelművé tette, hogy a vizsgáló és a kezelést végző szakemberek terjesztik a halálos betegséget. 1847-ben egy boncolás közben szerzett sérülés folytán sepsisben meghalt Kolletschka, a törvényszéki orvostan professzora. Boncolási jegyzőkönyvéből Semmelweis megállapította, hogy a septicus kórkép azonos azzal, amit a gyermekágyi lázban meghalt anyák boncolásakor észlelt. Felismerte a közös okot: „Ezek voltak a hullarészecskék, amelyek a véráramba bejutottak”. Semmelweisnek nagy ellenállást kellett leküzdenie, amikor a kézfertőtlenítésért harcolt.

1847. Balassa János (1814-1868) magyar sebész elsőként alkalmazta hazánkban az éternarkózist. 1843-ban 28 éves, amikor kinevezték a Sebészeti Kóroda tanszékvezetőjének. A sebészet, a szülészet és a szemészet tanára. Sokoldalú sebészi és irodalmi munkásságával megalapította az önálló magyar sebészetet és annak tekintélyt, nemzetközi elismerést szerzett. Részt vett az egyetemi oktatás reformjának előkészítésében, a korszerű sebészeti oktatás megszervezésében. Számos új műteti eljárást dolgozott ki. Az urológiai sebészet megalapozója, nagy számban végzett hólyagmetszést és kőmorzsolást. Új megoldásokat alkalmazott a plasztikai műtétek (képzőműtétek) terén. Nagy jelentőségűek a hasi sérvekről és a plasztikai műtétekről írott munkái. 1857-ben útjára indítja az Orvosi Hetilapot, mely a világ ötödik legrégebbi orvosi folyóirata, a Magyar Kulturális Örökség része. Kortársa volt Bugát Pálnak (1793-1865), aki igen sok műszót is készített, így tőle erednek a mai orvosi irodalomban általában használt szavaknak nagy része.

1860. Louis Pasteur (1822–1895) kidolgozta a betegségek keletkezésének csíraelméletét. Feltételezte azt is, hogy a sebfertőzést, gennyképződést is a környezetből származó mikroszkopikus részecskék okozzák.

1861. Lumnitzer Sándor (1821-1892) magyar sebész behatóan foglalkozott a plasztikai sebészettel, kiváló traumatológus volt, sok technikai újítást vezetett be.

1867. Joseph Lister (1827-1912) glasgow-i sebészprofesszor Louis Pasteur „lebegő csírák” hipotézisére támaszkodott, amikor a sebészetben fertőtlenítő eljárásokat vezetett be. Úgy tartotta, hogy egy komplikált törés esetén sincs másra szükség, mint a sebet olyan anyaggal befedkendezni, ami ezeket a septicus csírákat elölni képes. A fertőtlenítés e hatásos anyagát Lister a karbolsavban (fenol) találta meg. Fertőtlenítette a műtéti területet, az eszközöket, a kötszereket, sőt a levegőt is. Az általa bevezetett „antiszeptikus elv” forradalmasította a sebfertőzésekkel szemben addig tehetetlen sebészetet. Az antiszeptikus sebészet hazai elterjedésében fontos szerepet játszott Hüttl Hümér (1868-1940).

1878. Emil Theodor Kocher (1841-1917) svájci sebész megjelenteti munkáját a golyva műtéti eltávolításáról. Kocher az elődeinél fokozottabban ügyelt az erek lefutására és elkerülte a n. laryngeus recurrens megsértését, valamint a nyaki izmok megkímélésével kozmetikailag is jó eredményeket kapott. 1909-ben Nobel-díjat kapott.

1879. Jules Émile Péan (1830-1898) francia sebész, aki a pylorus carcinoma miatt az érintett gyomorrészt rezeálta, a maradékot a duodenumhoz varrta.

1881. Theodor Billroth (1829-1894) sebész Bécsben végrehajtotta az első sikeres gyomorrezekciót. A páciens gyomorrákban szenvedett és a beavatkozást túlélte. Elsőként hajtott végre oesophagusresectiot, total laryngectomiát. Kísérleteiben kifejlesztette a hólyag és béldaganatokat eltávolításának optimális műtéti módszereit. Bevezette az orvostudományokba a statisztikai elemzéseket.

1886. Gustav Adolf Neuber (1850-1932) kiel sebész bevezette az aszeptikus sebkezelést, ami a fertőzés igen tudatos megelőzését célozta.

1886. Ernst von Bergmann (1836-1907) sebész berlini klinikáján bevezeti az eszközök gőzsterilizálását, amely döntő lépés az aszeptikus munkamódszer fel.

1889. Charles McBurney (1845-1913) amerikai sebész a New York-i sebészeti társaság tudományos ülésén ismertette az appendicitissel kapcsolatos tapasztalatait. Beszámolt arról, hogy az esetek 99%-ban a gyulladós tünetek a jobb alsó hasfélben, az appendixből indultak ki. Megjelölte a tipikus izomvédekezés pontos helyét (McBurney pont), és leírta a behatoláshoz szükséges rácsmetszést is.

1895. Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) német fizikus felfedezi a gyógyászatot is forradalmasító róla elnevezett sugárzást. 1901-ben fizikai Nobel-díjat kapott.

1896. A sebészi gumikesztyű kifejlesztése William S. Halsted (1852-1922), a Johns Hopkins Egyetem sebésze nevéhez fűződik. Halsted 1890-ben felkérte a Goodyear Rubber Companyt, hogy készítsen vékony gumikesztyűt főműtősnője és későbbi felesége, Caroline Hampton számára, aki a bemosakodó szerek miatt dermatitisben szenvedett. A gumikesztyű rutinszerű használatát Halsted tanítványa, Joseph C. Bloodgood (1867-1935) kezdeményezte 1896-ban. A módszer csökkentette a dermatitis incidenciáját és a posztoperatív sebfertőzések számát is.

1900. Hunter vezette be a maszk viselését. Steril beavatkozáskor minden jelenlevő az egész haját beborító papír vagy textilsapkát és sebészi maszkot visel.

1901. Karl Landsteiner (1868-1943) osztrák pathológus, aki vércsoportokkal kapcsolatos kutatási eredménye leírta az ABO és Rh rendszert. 1930-ban orvosi Nobel-díjat kapott.

1902. Ullmann Imre (1861-1937) Pécsen született, 1880-tól Bécsben dolgozott, majd Párizsban Pasteur mellett végzett kísérleteket. A bécsi Sebész Társaság előtt bemutatta az első sikeres veseátültetésen átesett kutyát, aminek a nyakára ültette a vesét, de érvarratot ő még nem alkalmazott. Az urétert a bőrre varrta ki. A vese 5 napig működött. Később nem végzett hasonló kísérleteket, de egyesek szerint eredményei ösztönzőleg hatottak Carrel-re.

1902. Alexis Carrel (1873-1944) francia sebész, aki leírta az ércsonkok egyesítésére alkalmas varrási technikát. Megteremtve ezzel az érsebészet, szívsebészet és a szervtranszplantáció sebészi alapjait. A technika kidolgozása érdekében Lyonban varróórákat vett egy helyi hímzőnőtől. 1904-ben csatlakozott az élettanász Charles Guthrie-hoz Chicago-ban. Transzplantáltak ereket, pajzsmirigyet, mellékpajzsmirigyet, ovariumot, herét és szívet. 1912-ben Orvosi és Fiziológiai Nobel díjat kapott.

1902. Georg Kellingtől (1866-1945) származik a laparoszkópia elnevezés, mely görög eredetű szó: *απαπαλ*: lágyrész, *κωσωειπ*: betekint.

1904. Ferdinand Sauerbruch (1875-1951) berlini sebész fő működési területe a mellkasi- és tüdősebészet volt, azon belül is a tuberkulotikus eredetű elváltozások műtéttana. A Német Sebész Társaság Kongresszusán bemutatja az általa kidolgozott nyomáskiegyenlítő eljárást.

1907. Dollinger Gyula (1849-1937) sebész, megalapította a Magyar Sebész Társaságot.

1907. Hüttl Hümér (1868-1940) magyar sebész elgondolása alapján Fischer Viktor műszerész készítette el az első mechanikailag működő sebészeti varrógépet. Ezt Petz Aladár (1889-1953) 1924-ben továbbfejlesztette. A Petz-varrógép világszerte elterjedt, használata rutin eljárás lett.

1912. Conrad Ramstedt (1867-1963) münsteri sebész új műtéti eljárást ismertetett, amivel megmenthető a görcsös-hipertrófiás eredetű pylorus stenosisban szenvedő újszülött.

1914. William T. Bovie fedezte fel, hogy a nagyfrekvenciás váltóáram a szövetek vágására, koagulálására alkalmas (elektrokauterezés).

1923. A berlini Charité keretében megnyílik az Orvosi Kinematográfia Intézete. A műtőasztal fölé kamerát szereltek, amely elektromosan vezérelve filmezi a műtétet. Ezek az orvosi filmek elsősorban a sebészet műtéti technikáját szemléltetik.

1931. Rudolf Nissen (1896-1981) német sebész először végzett pulmonectomiát egy bronchiectasiában szenvedő betegnél és kidolgozta a gyomor fundoplikáció módszerét.

1938. Veres János (1903-1979) kapuvári tüdőgyógyász, aki új típusú rugós tűt szerkeszt a művi pneumothorax biztonságos létrehozására, mely abban a korban a tuberkulózisos tüdő kezelési technikája volt. Az eszköz (Veres-needle) világszere elterjedt a pneumoperitoneum létrehozásában a laparoscopiában.

1944. Alfred Blalock (1899-1964) amerikai szívsebész Baltimore-ban, a John Hopkins Hospitalban elvégzi az első sikeres műtétet egy Fallot-tetralógiában szenvedő csecsemőn.

1950. Richard Lawler amerikai sebész Chicago-ban elvégzik az első sikeres vese allotranszplantációt cadaver vesével immunszuppresszió alkalmazása nélkül. A transzplantált

vese kezdetben jól működött, de 10 hónappal később explorálták, amikor egy összezsugorodott, fakó színű, rejekcióban lévő vesegraftot találtak.

1954. Joseph E. Murray (1919-) végezte el az első sikeres humán élődonoros vesetranszplantációt a bostoni Peter Bent Brigham Hospital-ban. 1990-ben orvosi Nobel-díjat kapott. A műtéti technika - kisebb módosításokkal - ma is hasonló.

1958. XII. Pius pápa megjegyezte, hogy az orvosok nem mondhatják ki a halál állapotát: „within the competence of the Church to define death”. A közvélemény ambivalens véleményét tükrözte: „You are dead when your doctors says you are”. 1966-ban a Francia Orvosi Akadémia elsőként a halál bekövetkezte meghatározójaként a szív megállása helyett az agyműködés irreverzibilis károsodását jelölte meg.

III. Korszak. Az 1960-as évektől

1962. Németh András Szegeden elvégezte az első hazai vesetranszplantációt.

1967. Christiaan Neething Barnard (1922-2001) a dél-afrikai Fokvárosban elvégezte az első szívátültetést. A szívet egy 24 éves, motorbalesetben sérült lányból vették ki és az 54 éves Louis Washkansky mellkasába ültették be 3 óra alatt. A műtét sikerült, de a beteg 18 nappal később súlyos fertőzés miatt meghalt.

1985. Erich Mühe (1938-2005) Böblingenben elvégzi az első laparoszkópos cholecystectomiát, melyet akkor még „kulcslyuksebészet”-nek degradált a kor német sebésztársadalma.

1990. Kiss Tibor elvégzi az első hazai laparoszkópos cholecystectomiát Pécsen.

1998. A lipcsei Szívközpontban Friedrich-Wilhelm Mohr (1951-) végrehajtja az első sikeres heart bypass vagyis szívkerülésre szolgáló robotos operációt a da Vinci sebészeti robot segítségével.

2001. New Yorkban Jacques Marescaux a ZEUS sebészeti rendszer számítógépét használja egy francia, strassburgi kórházban lefolytatott operációra (laparoszkópos cholecystectomia) egy 68 éves nőbetegen.

2004. Megkezdődnek a természetes testnyílásokon keresztüli, flexibilis endoszkópos eszközökkel transluminálisan végzett (Natural Transluminal Endoscopic Surgery, NOTES) hasi műtétek állatokon. A technika humán alkalmazása a posztoperatív fájdalom és az adhéziók számának csökkenését, a posztoperatív hasi sérvek kiküszöbölését, valamint metszésnélküli (incisionless) és hegnélküli (no scar surgery) műtétet ígér.

3. A MŰTŐ FELÉPÍTÉSE ÉS BERENDEZÉSE, TECHNIKAI HÁTTÉR STERILIZÁLÁS, DEZINFICIÁLÁS A SEBFERTŐZÉS MEGELŐZÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI, ASEPSIS, ANTISEPSIS

3.1. Ismerkedés a műtővel

A műtét

Műtétnek nevezünk minden olyan diagnosztikus vagy gyógyító céllal végzett beavatkozást, mellyel megbontjuk a test integritását, vagy helyreállítjuk a szövetek folyamatosságát. Kétféle műtétről beszélhetünk: vértelen műtétek (pl. ficam repozíciója, zárt töréskezelés), ill. véres műtétek (pl. hasi vagy mellkasi műtétek).

A műtő felépítése, berendezése

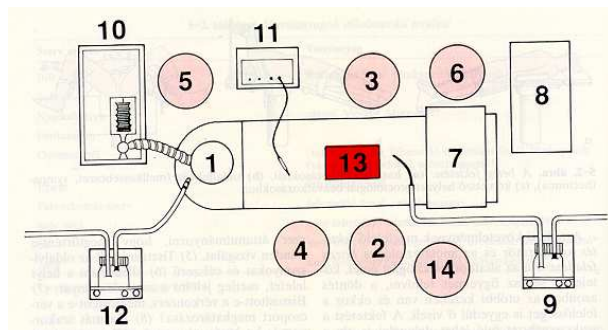
Kétfajta műtőrészlegről beszélhetünk: a septicus műtőben azon operációk zajlanak, ahol fertőzött területen operálunk, így kórokozók inváziójával kell számolni (pl. fertőzött, gennyes sebek, gangraena műtéte). Az asepticus műtéteknél általában nem áll fenn baktériuminvázió veszélye (pl. varicectomia).

Az asepticus és septicus műtőrészleget ma már nem kell építészeti teljesen elkülöníteni, hiszen a septicus műtőblokk nyílnak a közös folyosóra. A lényeg, hogy a műtőhelyiséget mindig elő kell készíteni a következő beteg számára úgy, hogy ne jelentsen rizikót fertőzés szempontjából.

A műtőterületére a belépés egy zsiliprendszeren keresztül történik, mely által gátat szabhatunk a iatrogén fertőzéseknek. A személyzet teljes átöltözés után szájmazsk és sapka felvételét követően léphet be a műtői traktusba. A beteg egy külön zsilipen keresztül kerül a műtőbe egy csak a műtőben használatos betegszállítón, vagy egy cserélhető műtőasztalon.

A műtő 50–70 m²-es, tágas, jól megvilágított, általában ablaktalan, mesterségesen szellőztetett, klimatizált, mennyezetig csempézett helyiség. A műtőkomplexumot az osztályoktól, valamint az intenzív egységtől építészeti el kell különíteni. A műtőtraktus több részből áll: öltözők, bemosakodó, betegátadó helyiségek, műtők. A műtő falai és padlója hézagmentesek, könnyen lemoshatók, fertőtleníthetők. Ajtóik önműködőek. Berendezései kerekken guríthatók. Központi vagy hordozható vákuum (szívás) és gázvezetékekkel van ellátva.

Főbb berendezések: műtőlámpa, műtőasztal, Sonnenburg-asztal, kiegészítő műszerasztal, ledobó, szívókészülék, elektrokauter, mikrohullámú készülék, altatógép és egyéb az altatásban használt műszerek (1. ábra).



1. ábra. Berendezések és a műtői team elhelyezkedése

1. műtőasztal; 2. operatőr; 3. első asszisztens; 4. második asszisztens; 5. altatóorvos és asszisztens; 6. műtősnő; 7. Sonnenburg-asztal; 8. kiegészítő műszerasztal; 9. szívókészülék; 10. altatógép; 11. elektrokauter; 12. szívókészülék; 13. műtési terület; 14. ledobó

3.2. Műtőtermi viselkedés szabályai

1. A műtőben csak azok tartózkodhatnak, akiknek jelenléte elengedhetetlenül szükséges.
2. Viselkedésükben fegyelmezett magatartást kell tanúsítaniuk, valamint kerülni kell a felesleges légmozgással járó tevékenységet (beszéd, nevetés, járkálás).
3. A műtőbe csak az ott rendszeresített öltözékben és cipőben szabad belépni. Az átzsilipelés nemcsak a személyzetre, de a betegekre is vonatkozik, akiket az előkészítő helyiségben helyeznek át a műtőben használatos kocsikra.
4. A műtő területét tilos elhagyni műtői ruházatban.
5. A műtő ajtóit zárva tartandók.
6. A műtőtraktusban a tartózkodó helyiségen kívül csak sapkában és maszkban szabad közlekedni, amelyeknek el kell takarniuk a haját, a száját és az orrot is.

A műtői aszepszisnek a műtői személyzetre vonatkozó általános szabályai

Műtéti beavatkozásban csak sebészi kézmosás, bemosakodás után lehet részt venni. A bemosakodó ékszert, gyűrűt, karórát nem viselhet, a körmöknek tisztáknak kell lenniük, nem lehet rajtuk körömlakk, körömerősítő, műköröm. A bemosakodott, „steril” személyzet csak a steril területen belül mozoghat. A steril terület határait az izolálás jelzi. A steril műtői személyzet mindig egymás felé fordul, soha nem mutat hátat egymásnak vagy a steril műtéti területnek. A nem steril személyzet nem közelíthet meg steril területet vagy bemosakodott, steril személyt, nem nyúlhat steril felszínre fölé, és csak nem steril eszközöket kezelhet.

A steril műtőben való viselkedés, mozgás

A steril műtői személyzet mindig az aszepszis szabályait betartva mozog: steril személlyel és felülettel (pl. műtőasztal) szembe fordul, a nem steril felület felé pedig háttal fordulva közlekedik (pl. helycserekor). Mindig „mellkas a mellkassal szemben”, illetve „hát a hátnak fordul”. A kezeket mindig a köpeny steril részének határa felett kell tartani, sosem engedjük a könyökvonal alá.

Steril kéz sosem nyúlhat a maszkhoz, sapkához vagy a köpeny nem steril részéhez. Nem szabad a szemüveghez érni. Nem szabad a leesett műszerek után nyúlni, felvenni őket. Nem szabad műszert elvenni a műszerasztalról, hanem azt kérni kell a műtősnőtől.

Az aszepszis műtővel kapcsolatos általános szabályai

A steril műtéti beavatkozáshoz csak steril eszközöket lehet használni.

A bemosakodott, steril műtői személyzet csak steril eszközt, műszert használhat.

A steril tárgy csak akkor marad steril, ha steril személy vagy eszköz érinti meg.

A derékmagasság alatt levő tárgy nem számít sterilnek.

Ha steril tárgy bizonytalan sterilítási tárgygyal érintkezik, elveszti a sterilitását.

A steril tárgyakat, folyadékot tartalmazó edények, dobozok széle nem tekinthető sterilnek.

Egy műtéti terület soha nem tekinthető sterilnek, de az aszeptikus műtéti technika alkalmazása kötelező!

3.3. Asepsis, antisepsis

Asepsis

Az asepsis eljárások, ténykedések és magatartásformák összessége, melyek célja a mikroorganizmusok (baktériumok, gombák, vírusok) távoltartása a beteg szervezetétől és a műtéti sebtől. Más szóval az aszepszis célja a kontamináció megelőzése. Tágabb értelemben asepsisen azt az ideális állapotot értjük, amikor a műszerek, a bőr, illetve a műtéti seb nem tartalmaz mikroorganizmusokat.

Antisepsis

Az antisepsis olyan eljárások összessége, melyek célja a tárgyakon, bőrön, sebekben fennálló bakteriális vagy egyéb kontamináció leküzdése fertőtlenítéssel, dezinfekcióval. Mivel a bőrfelületek, így a műtéti terület és a sebész keze sem tehetők tökéletesen csíra mentessé, így ezekben az esetekben felületi sterilitásról nem beszélhetünk. Tágabb értelemben az antisepsis pedig mindazon eljárások összessége, amelyeknek célja a sebészi asepsis elérése.

3.4. Sebfertőzések prevenciója

Műtét előtt

1. Elengedhetetlen a gondos bemosakodás, beöltözés, a műtéti terület előkészítése (lemosás, szőrzet (haj) eltávolítása, stb.).
2. Fontos a kockázati tényezők ismerete és kontrollja (pl. Diabetes Mellitus esetén a vércukorszint normalizálása, stb.).
3. Szeptikus műtét vagy magas rizikójú beteg esetén perioperatív antibiotikus profilaxist kell végezni.

Műtét alatt

1. Megfelelő sebészi technikát kell alkalmazni.
2. Szükség esetén kesztyűcsere és átmosás.
3. A testhőmérsékletet a normális szinten kell tartani. Az altatás rontja a hőszabályozást, a kialakuló műtéti hipotermia és az anesztézia vazodilatációt okoz, emiatt a maghőmérséklet tovább csökken.
4. Megfelelő szöveti oxigénizáció fenntartása.

Műtét után

1. A sebfertőzés általában a kontaminációt követő két órán belül alakul ki.
2. A posztoperatív időszakban a fertőtlenítőszeres kézmosás és steril gumikesztyű használata sebkezeléskor, kötözéskor kötelező.

3.5. Sterilizálás, dezinficiálás

Sterilizálás

Élő mikroorganizmusok (beleértve a nyugvó formákat, pl. spórákat) elpusztítása, teljes csíra mentesség, melyet különböző fizikai és kémiai behatásokkal, módszerekkel, eszközökkel lehet elérni. Fontosabb gyakorlati módszerek: autoklavozás, etilénoxid-gázsterilizálás, hideg sterilizálás, besugárzás. Sterilizáláson esnek át a műtét során használt eszközök, textíliák.

Dezinficiálás

Élő, szaporodóképes mikroorganizmusok számának csökkentése elpusztításuk illetve inaktiválásuk révén. Általánosan használt módszerei: alacsony hőmérsékletű gőz; kémiai dezinficiens (fenolszármazékok, klórvegyületek, alkohol, kvaterner ammónium-származékok). Dezinficiáló eljárásnak tekinthető a bemosakodás vagy a műtéti terület lemosása.

3.6. Bemosakodás

Átöltözés

A műtőben csak műtői ruhában (tunika és nadrág) tartózkodhatunk, utcai vagy osztályos ruha, orvosi köpeny viselése tilos. Kötelező a műtői papucs/cipő.

Sapka, maszk felvétele

A műtőben a személyzet az egész haját beborító papír vagy textilsapkát és sebészi maszkot visel, amelyeket a műtőbe való belépés előtt kell felvenni. Illetve a műtőt elhagyva lehet csak levenni. A maszknak szorosan kell illeszkedni az arcra és az orra is.

Bemosakodás, a sebészi kézfertőtlenítés

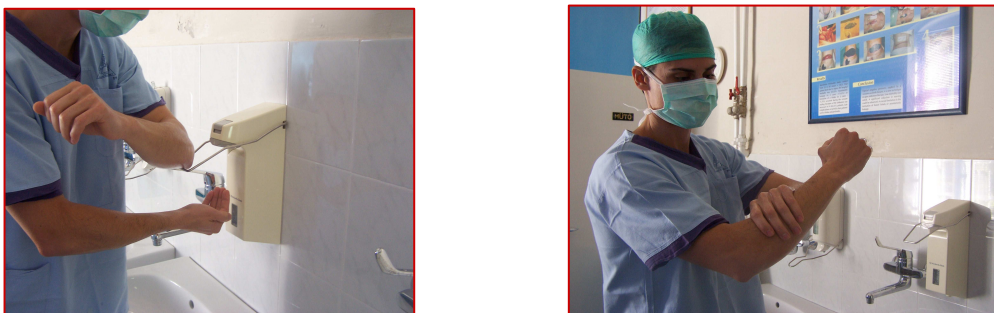
Minden műtét és steril beavatkozás előtt sebészi kézmosást, bemosakodást kell végezni. A kéz nem tehető teljesen csíramentessé. A bemosakodás célja a tranziens és a rezidens baktériumflóra redukálása. Ekkor nemcsak a bőrfelület tranziens flóráját elimináljuk, de átmenetileg a mélyebben ülő rezidens csírák nagy részének aktivitását is gátoljuk. A jelenleg alkalmazott módszerek alapja az Ahlfeld-Fürbringer-féle kétfázisú bemosakodás, a mechanikus kézmosást követő kézfertőtlenítés.

Az első fázis a mechanikus kéztisztítás. A kezét és alkarát könyökig szappannal és meleg folyóvízzel megmossuk, majd a kezeket és az alkarát leöblítjük. Az első fázisnak addig kell tartania, amíg alaposan megmossuk a kívánt területet. Ennek nincs meghatározott időkorlátja. Kézmosás után ne rázzuk le a vizet a kezünkről! Hanem egyszer használatos papírtörölvél felitatjuk a nedvességet az alkarunkról és kezünkről (nem kell teljes szárazra törölni) (2. ábra).



2. ábra. A sebészi bemosakodás első fázisa

A második fázis a kézfertőtlenítés. A dezinficiáló szert a kéz és az alkar bőrébe bedörzsöljük 5 x 1 percig. Az első percben a bedörzsölést a könyökig végezzük, tiszta kezünkkel ne érintsünk meg nem mosott bőrfelületet. A fertőtlenítést még négyszer megismételjük, azonban az alkaron mindig egyre kisebb területet dezinficiálunk: a második percben az alkar 2/3-ig, a harmadik percben az alkar közepéig. A negyedik percben az alkar 1/3-ig, míg ötödik adaggal már csak a csuklót és a kezeket dörzsöljük be (3. ábra).



3. ábra. A sebészi bemosakodás második fázisa

A bemosakodás után ebben az állapotban lép be az asszisztens a műtőbe, aki lemossa a műtési területet. Az operatőrnek a bemosakodás után késelem nélkül be kell lépnie a műtőbe, könyökben feltartott kezekkel, vigyázva arra, hogy az immár „steril” kezünkkel ne érintsünk meg semmit, ami nem steril. A bemosakodás után haladéktalanul be kell öltözni steril ruhába.

Beöltözés, a köpeny felvétele

1. A közepén megfogott köpenyt felemeljük és megfogjuk a nyaki részt. A köpenyt magunktól eltartva hagyjuk kibomlani.
2. Megkeressük a nyakrész összefektetett szélét, majd ezeknél fogva széthajtjuk a köpenyt úgy, hogy a belső felszíne nézzen felénk. Magunk felé fordítjuk a karnyílásokat.
3. A köpenyt nyakrészénél fogva kissé feldobjuk a levegőbe, és mindkét kezünket egyszerre, határozott mozdulattal a nyílásokba vezetjük!
4. A mögöttünk álló mőtősségéd segít felöltözni. A vállunk fölött átnyúlva megfogja a nyakrészt, és a köpenyt ráhúzza párhuzamosan előre tartott karjainkra, majd a vállainkra és helyére igazítja a köpenyt. Ezalatt a köpeny mandzsetta részét a csuklónkra igazítjuk. Ha van szalag a végén, azzal rögzítjük. A mőtősségéd összeköti a hátsó szalagokat. Majd a jobb oldalon lévő steril zsinórt jobb kezünkkel magunk előtt elvezetve balra hátraadjuk. Így a segítő személy a köpeny megérintése nélkül meg tudja fogni és kötni hátul. Fontos tudnunk, hogy a ruha azon része, ahol a nem steril mőtősségéd hozzáért azért, hogy bekösse a ruhát, az elveszti sterilitását. Tehát ezekhez a részekhez sem nyúlhatunk a továbbiakban (4. ábra).



4. ábra. A mőtős köpeny felvétele

A gumikesztyű felvétele

A steril gumikesztyű felvételében a steril mőtőssköpenyt és steril gumikesztyűt viselő mőtősnő segít. A steril kesztyű felhúzásának szabálya: a mőtősnő felénk tartja az egyik kesztyűt úgy, hogy lássuk a nagyujj helyzetét, melyből meg tudjuk állapítani melyik oldalit adja. Helyi szokás szerint először bal kezes kesztyűt tart a mőtősnő így a jobb kezünkkel a kesztyűt belülről feltárjuk azáltal, hogy meghúzzuk. Így a bal kezünket nyújtott ujjakkal beledugjuk. Majd a kesztyűs (jelen esetben a bal) kezünkkel kívülről feltárjuk az elénk tartott jobb oldali kesztyűt és beledugjuk a jobb kezünkkel. Ha az első kesztyű felvétele nem sikerül, mert például az ujjaink nem a megfelelő kesztyűújjba kerültek, akkor csak akkor igazítjuk meg őket, amikor már mindkét kesztyű a kezünkön van (5. ábra).



5. ábra. A gumikesztyű felvétele

3.7. A műtéti terület előkészítése

Fürdés

Nem bizonyított egyértelműen, hogy a bőr alacsonyabb csíraszama alacsonyabb sebfertőzési aránnyal járna, de elektív esetekben (tervezett műtét) teljes toalett szükséges. Lehetőleg antiszeptikus szappannal (klórhexidin, kvaternol) a műtét legközelebbi időpontban.

Borotválás

A szőr, haj eltávolítása közvetlenül a műtét előtt történik, a lehető legkisebb hámsérüléssel. Közvetlenül a műtét előtt elvégezve a sebfertőzési arány 1%. Gépi borotválás, szőrtelenítő krémek esetén a fertőzési arány kisebb, mint 1%.

A bőr előkészítése

A leggyakrabban alkalmazott szerek a következők: 70%-os izopropil-alkohol, 0,5%-os klórhexidin (kvaternol), 70%-os povidon-jodid.

Lemosás

A lemosást a bemosakodás (sebészi kézfertőtlenítés) után, a beöltözés (steril műtőköpeny felvétele) előtt végezzük. A lemosás általában a tervezett metszésvonaltól távolodva kifelé, körkörösén történik. A fertőtlenített terület elég nagy legyen az esetleges sebvonallal meghosszabbításához vagy a drén behelyezéshez (6. ábra).

Általánosan alkalmazott szabályai szerint povidon-jodiddal (Betaisodona, Betadin) vagy alkoholos lemosószerrel (Dodesept oldat) történik három egymást követő alkalommal nyeles törülővel.

Aszeptikus beavatkozásnál mindig a tervezett metszéstől indulva haladunk a periféria felé, szeptikus, vagyis fertőzött műtéti terület esetén a periféria felől haladunk a beavatkozás tervezett helye felé. A lemosásnál a széli részek felé haladó, ezért egyre szennyezettebbé váló buccival sohasem térünk vissza a terület közepe felé.



6. ábra. A műtéti terület lemosása

Izolálás

A bőrfertőtlenítést követően a fertőtlenített területet steril textíliával vagy vízhatlan papírral, továbbá steril kiegészítő tartozékok alkalmazásával izoláljuk a nem fertőtlenített bőrfelületektől, testtájékoktól. Az izolálás fő célja a betegből származó kontamináció megelőzése.

Az izoláláshoz általában négy darab, egyszer használatos steril textilkendőt, permeábilis len-textíliákat vagy papír izolálókendőket használunk, amelyeket öntapadó felületek rögzítenek a beteg bőréhez.

Általános sebészeti beavatkozások, hasi műtétek esetén a speciálisan hajtogatott első lepedővel (nagy lepedő) a műtősnő és az asszisztens a beteg lába felől végzi el az izolálást. A második lepedővel (haránt lepedő) a beteg feje felől izolálunk a lírán túlig. Ezután következik

a két oldalsó izoláló lepedő (négyzetkendő vagy harántlepedő) felhelyezése. A lemosott területnél mindig kisebb részt izolálunk. A lepedők a betegre való helyezés után a műtési terület közepe felé már nem mozgathatók. A lepedőket az izolált terület négy sarkán Backhaus-fogókkal a beteghez rögzítjük. A textíliákat cserebogárral fixáljuk egymáshoz, a Sonnenburg-asztalhoz és a lírához (7. ábra).



7. ábra. A műtési terület izolálásának folyamata

4. ALAPVETŐ SEBÉSZETI MŰSZEREK, VARRÓANYAGOK, VARRATTÍPUSOK

4.1. Alapvető sebészeti műszerek és használatuk

A sebészetben használt kéziműszerek gondosan megtervezett és elkészített finom eszközök. Az eszközöket egyszeri (egyszer használatos eszközök), vagy többszöri használatra (újra felhasználható, újrasterilizálható eszközök) tervezték. A többször használatos eszközöknek tartósaknak, könnyen tisztíthatóknak és sterilizálhatóknak kell lenniük, amelyek ellenállnak a legkülönbözőbb fizikai és kémiai behatásoknak: a testnedveknek, váladékoknak, tisztítószernek és sterilizáló eljárásoknak (magas hőmérséklet, nedvesség). Általában jó minőségű rozsdamentes acélból készülnek, az alapanyagban lévő króm és vanádium ötvözetek biztosítják az élek tartósságát, rugalmasságukat, rozsdállóságukat. Némely eszköz évezredes múltra tekinthet vissza, de az utóbbi évszázadban kialakított műszerek mára a fejlődés olyan fokát érték el, hogy minden tekintetben megfelelnek a rendeltetésüknek. Az elmúlt 20 évben a minimálisan invazív eljárásokhoz kifejlesztett teljesen új eszközök még ma is állandó változáson mennek át és egyre újabb igényeknek kell megfelelniük a tökéletesedő technikának köszönhetően. Ez azt jelenti, hogy a műszerek könnyebbek, esztétikusabbak és élettartamuk jelentősen megnőtt.

A legtöbb mindennapos beavatkozást viszonylag kevés műszerrel el lehet végezni, de azokkal gyakorlottan és korrekten kell bánni. Többnyire nem a hiányos választék és az eszköz felelős, ha valami nem sikerül, hanem az operatőr. A hibát mindig először magunkban keressük. Kisstílusú megnyilvánulás, ha az operatőr saját (emberi és technikai) hiányosságából eredő elégedetlenségét a műszerekre hárítja.

A sebészek és a gyártó cégek által végzett állandó fejlesztéseknek köszönhetően a műszerek száma ma már igen nagy, ezért csak az alapvető kategóriákat és az ezekbe tartozó legfontosabb műszereket tekintjük át. Az alapvető műszereket funkciójuk alapján hat csoportba soroljuk. Néhány műszer több funkciót is elláthat (pl. Pean), így ezeket csak az egyik csoportban jellemezzük, és a többiben csak utalunk rá. A csoportok a következők:

1. Szétválasztó műszerek
2. Fogóműszerek
3. Vérzés csillapítására használt műszerek
4. Szövetszéttartó eszközök
5. Szövetegyesítő eszközök és anyagok
6. Speciális eszközök

4.1.1. Szétválasztó műszerek

A szövetek szétválasztására szolgáló eszközök feladata a szövetek szétválasztása, illetve a műtét közben a sürgős szövetek eltávolítása. A műtét során erre a célra leggyakrabban szikét, vagy ollót használunk. Ebbe a csoportba tartoznak még a preparáló érfogók, a disszektor, az elektromos kés (monopoláris és bipoláris diatermia vagy más néven elektrokauter), az amputáló kések, a fűrészek, és a raspatóriumok.

Szikék

A szövetek legkisebb traumatizációval történő szétválasztására szolgálnak. A hagyományos szike helyett ma leggyakrabban műanyag nyelű eldobható szikét vagy cserélhető pengéjű szikét használunk. Ezeknél a többször használatos (sterilizálható) fémnyélre a műtét előtt helyezük fel az egyszer használatos pengét (8. ábra). Alkalmazási területe: 1. a bőr incisiója, 2. a kötőszövetek szétválasztása, 3. heges szövetben való preparálás.



8. ábra. Sziketípusok

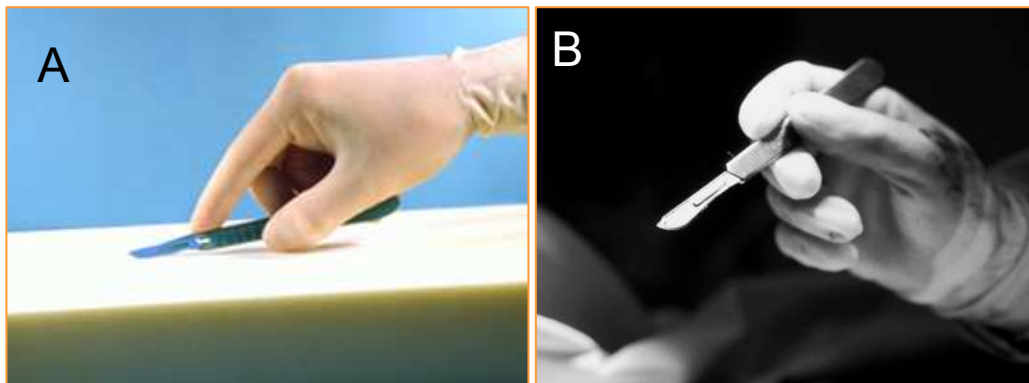
A. Szikenyél és az egyszer használatos szikepenge, B. Hagyományos szike, C. Szikenyél

Széles pengéjű, domború vágó élű szikéket használunk bőrmetszéshez és a bőr alatti kötőszövet átvágásához. A bőrmetszés minden esetben szikével történjen, mivel így biztosítható a későbbi pontos sebgyógyulás, mely a megfelelő sebgyógyulás alapfeltétele. Ahhoz, hogy a lehető legkisebb szövetkárosodást idézzük elő, használjuk ki a szike hasnak teljes hosszát és ne csak a szike hegyével vágjunk. A vékony pengéjű, hegyes szikéket használunk az erek, a vezetékek átvágásához és a tályogok megnyitásához (9. ábra).



9. ábra. Különböző méretű és alakú szikepengék

A szike tartása: 1. Hosszú egyenes metszéseknél a szikét úgy tartjuk, mint a *hegedűvonót*: az eszközt vízszintesen fogjuk a hüvelyk- és a középső ujjunkkal, a mutató ujjal felülről megtámasztva, a gyűrűs- és a kisujj a nyél maradékát öleli fel. 2. Rövid vagy finom metszésnél a szikét úgy tartjuk, mint a *ceruzát*, és főként a hegyével vágunk (10. ábra).

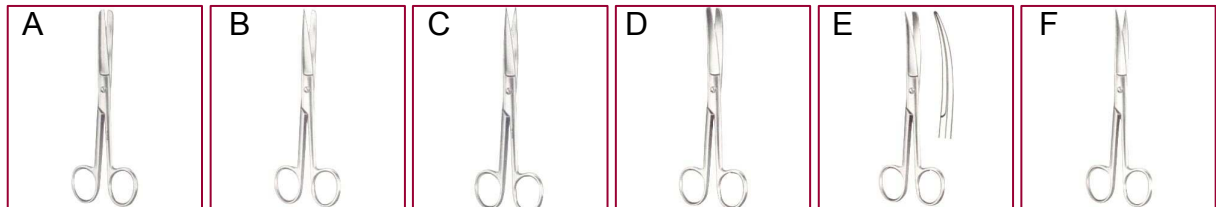


10. ábra. Sziketartások

A. Hegedűvonó-tartás, B. Ceruzatartás

Ollók

A szikék mellett leggyakrabban ollókat használunk a szövetek szétválasztására, átvágására. Ollóval vágjuk el a fonalakat és a kötszereket is. Az ollók különböző méretűek lehetnek, pengéjük egyenes, hajlított vagy szögben hajlított (pl. térdes olló, Lister-féle kötszerolló). Hegyük lehet tompa-tompa, tompa-hegyes, vagy hegyes-hegyes végű is. A műszernek általában a hegyéhez közeli végét használjuk (11., 12. ábra). Az ollók nemcsak vágásra, hanem tompa szétválasztásra, preparálásra is alkalmasak. Ekkor az ollót zárt hegygel vezetjük be a szövetekbe, és ott szétnyitva a penge külső, tompa élével végezzük a szétválasztást.



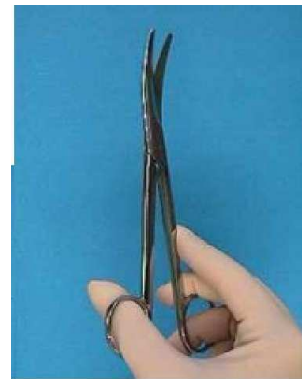
11. ábra. Különböző hegyű és pengéjű ollók

A. Egyenes tompa-tompa olló, B. Egyenes tompa-hegyes olló, C. Egyenes hegyes-hegyes olló
D. Hajlított tompa-tompa olló, E. Hajlított tompa-hegyes olló, F. Hajlított hegyes-hegyes olló



12. ábra. Szögben hajlított pengéjű ollók

A. Lister-féle kötszerolló, B. Térdesollók



13. ábra. Olló helyes tartása

Az ollók, illetve valamennyi gyűrűs végű eszköz helyes tartásakor a hüvelykujjat és a gyűrűsujjat a szárazon lévő gyűrűkbe vezetjük, a mutatóujjat disztálisan a műszer száraára helyezük, ezzel rögzítjük az eszközt (1-4-es eszköztartás) (13., 14. ábra).



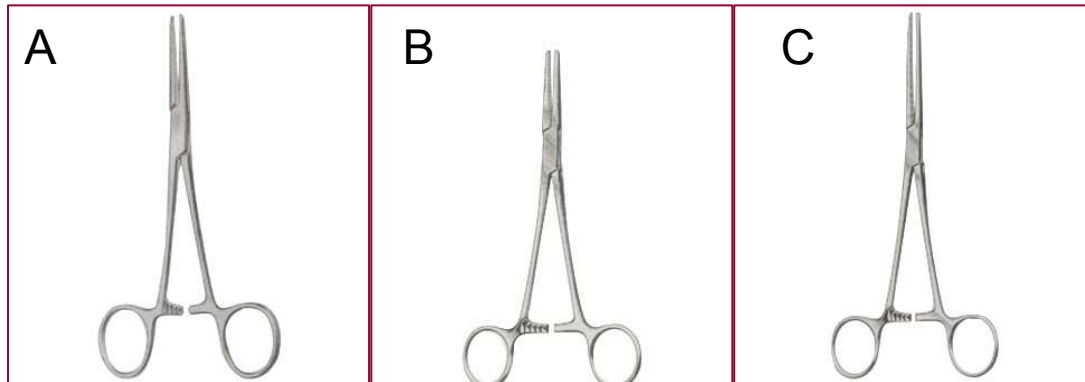
14. ábra. Gyűrűs végű eszköz helyes tartása jobb és bal kézzel

Preparáló érfogók: Pean, moszkító, hasi Pean

Az itt említett műszerek alkalmasak preparálásra (szétválasztó műszer), szövetek megfogására (fogóműszer) és vérzéscsillapításra is. A hármas funkcióból adódóan itt foglalkozunk velük részletesebben, és a többi csoportnál csak megemlítjük jelenlétüket.

Tompa szétválasztásra, preparálásra használjuk. Ilyenkor zárt hegygel vezetjük be a szövetekbe, és ott szétnyitva a külső, tompa részével végezzük a szétválasztást.

A műszerek felépítésében hasonlóak az ollóhoz: a rugalmas szárak végén gyűrűk vannak. A gyűrűk alatt található a szárat összekapcsoló zár. Ez a megfogás rögzítésére kialakított fogazott zárszerkezet (racsni). A Pean, moszkító és hasi Pean esetén a fogó rész belső felszíneinek kialakítása recézett. Ennek megfelelően ezek traumatikus fogók (15. ábra).



15. ábra. Preparáló érfogók

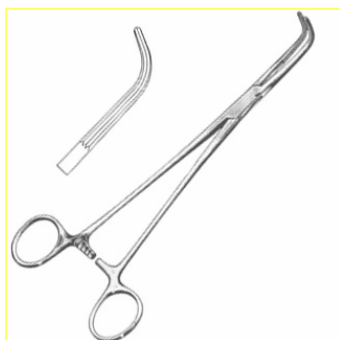
A. Pean, B. moszkító, C. hasi Pean

Ezekkel az eszközökkel való vérzéscsillapítás történhet a kipreparált érre való ráfogással (előzetes, tervezett vérzéscsillapítás), vagy a vérző érre az eszköz hegyével való ráfogással (utólagos vérzéscsillapítás).

Gyűrűs végű eszközök, ezért helyes használatukra az 1-4-es eszköztartás az érvényes. A zár kinyitása úgy történik, hogy a hüvelykujjunkkal lefelé nyomjuk az egyik gyűrűt, a gyűrűsujjunkkal pedig felfelé emeljük a másikat, és így az összezáródó fogakat eltávolítjuk egymástól. Meg kell tanulni, hogy az ilyen típusú műszereket mindkét kézzel egyaránt ki tudjuk nyitni és bezárni. Az eltávolításnál feltétlenül ügyeljünk arra, hogy a műszert ne rángassuk, a pófák közötti képlet nyugalomba maradjon, különben letéphetjük a szövetet!!

Disszektor

Hosszú nyelű, 90°-ban hajlított végű eszköz gyűrűs véggel. Van zárszerkezettel vagy anélküli formája is. Szövetek atraumatikus szétválasztására, preparálására használjuk (16. ábra).



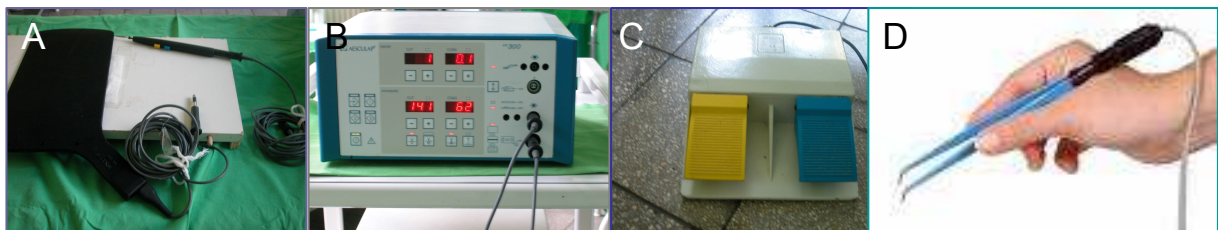
16. ábra. Disszektor

Elektromos kés

Az elektromos áram hőhatását használva választja szét a szöveteket. Előnye, hogy a szövetek szétválasztása közben a fellépő hőhatás egy lépésben a kisebb ereket le is zárja, illetve koagulum képződik, így a metszéssel egy időben vérzéscsillapítás is történik. Attól függően, hogy az elektromos áram az eszköz két része között, vagy pedig a teljes testen áthalad az eszköz és egy földelés (utóbbit legtöbbször a beteg háta alatt, vagy egyik alsó végtagján helyezik el) között, bipoláris (ún. bipoláris csipesz), avagy unipoláris (ún. elektrokauter, vagy elektromos kés) diatermiáról beszélhetünk.

Az említettek közül általános sebészetben a monopoláris elektrokautert gyakrabban használjuk. Tekintettel arra, hogy a szövetek szétválasztása közben egyben a kisebb vérzéseket is csillapítja, kényelmesebbé és gyorsabbá válik általa a műtét feltárási szakasza. Figyelmet igényel a használata pacemakert viselő beteg esetén, mivel az elektromos áram hatásra ritmuszavar léphet fel. A beteg régebbi típusú pacemaker-jét a műtét előtt át kell állítani. A modern pacemakerrel ez ma már kiküszöbölhető. A bőr átmetszésére nem szabad alkalmazni, mivel ha a bőrt megégetjük vele, az bőrnekrózist okozhat. Emiatt fontos a műtét közben arra is odafigyelni, hogy más szöveteknél használva a diatermiát, az nehegy a bőrrel kontaktusba kerüljön (más fémeszköz is átvezeti az áramot és a hőt!), mert a bőr megégése így is létrejöhet. Eltérő mennyiségű feszültség és áramerősség alkalmazásával elérhető csak vérzéscsillapító hatás (ún. „koaguláló” fokozat; az elektromos kés kék gombját lenyomva), illetve a feszültséget és áramerősséget emelve pedig az a szövetek szétválasztására is alkalmassá válik („vágó” fokozat; sárga gomb lenyomásakor). A kétféle funkció lábpedál közbeiktatásával is elérhető, illetve más fém eszközökre (csipesz, stb.) is csatlakoztatható az elektromosság, így a pontos és gyors munka érhető el (17. ábra A, B és C).

A bipoláris diatermia kisebb feszültség és áramerősség alkalmazását igényli, pontosabb, precízebb alkalmazást tesz lehetővé, kisebb a megégetett terület mérete is. A bipoláris csipesz vezetéke a diathermiás készülékhez csatlakozik (17. ábra B és D).



17. ábra. Monopoláris és bipoláris diathermia

A. Monopoláris diathermia negatív lemeze és kézi része, B. Diathermiás készülék (mono és bipolárisan is használható), C. Monopoláris diathermia lábpedálja, D. Bipoláris csipesz

Ultrahangos vágókészülék

Az ultrahangos vágóeszköz (Ultracision[®]) az ultrahang vágó és koaguláló tulajdonságát használja. Az eszköz működése hasonló a diatermiához, de az ultrahang nem okoz termikus sérülést (szenesedést) a szövetekben. Emellett precízebb alkalmazást tesz lehetővé (18. ábra).



18. ábra. Ultrahangos vágókészülék és a különböző alakú kézi eszközök

CUSA (Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator)

Az ultrahangos hangvibrátor kés működése során szelektíven összetöri és kiszívja a magas víz- és alacsony kollagéntartalmú szöveteket, miközben más szöveteket, mint pl. az ereket és idegeket megkíméli. Parenchymás szervek műtéteinél ezáltal csökken a vérvesztés, a szövetkárosodás (nincs termikus szövetelhalás) és javul a láthatóság (19. ábra).



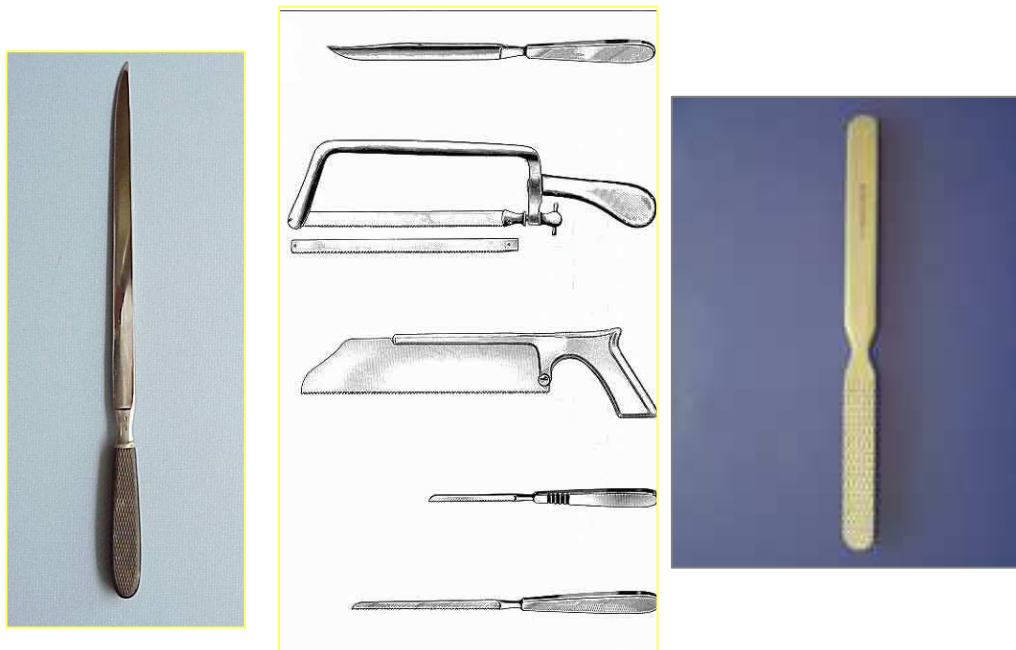
19. ábra. CUSA készülék és kézi része

LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

A CO₂-LASER felületi, a neodymium-YAG-LASER 3-5 mm mélységig terjedő kezelésre használható. Alkalmazási területei: vágás, koagulálás, szövetek porlasztása, kóros szövetek szelektív megsemmisítése, irresecabilis gastrointestinalis tumorok palliatív kezelése.

Amputáló kések, fűrészek, raspatóriumok

A végtag-amputációhoz a lágyrészek átvágására különböző méretű, egy- vagy kétoldali vágó élű késeket gyártanak. Csontok vágására alkalmasak a különböző fűrészek. A raspatóriumok egyik oldala sima, mások oldala gömbölyített. Félkör alakú vége kissé éles. Alkalmazható az egyes szövetek (pl. csonthártya, kötőszövet) csonttól való tompa letolására (20. ábra).



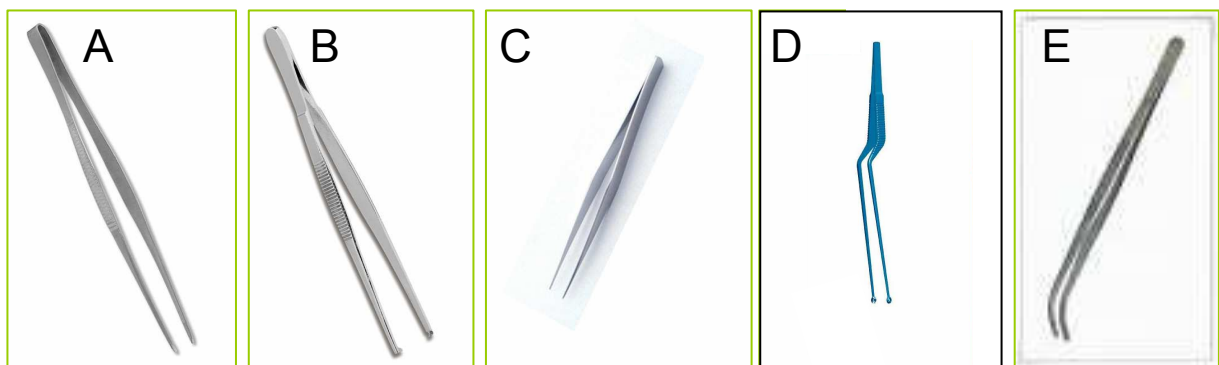
20. ábra. Amputáló kés, különböző alakú fűrészek, raspatórium

4.1.2. Fogóműszerek

Az operáció során a jobb feltárás, pontosabb metszés, hatékonyabb műveletek végzése érdekében szövetek, szervek megragadására, felemelésére, tartására használt eszközök. Legtöbbjüknél feltétel a szövet, szerv megragadása során a minimális szöveti trauma, ez alól kivételt csak a zúzásra használt eszközök képeznek. Ebbe a csoportba a csipeszek, lepedőcsipeszek, az érfogók, a tűfogók, a szervfogók és a magfogó tartoznak.

Zárszerkezet nélküli fogóműszerek: csipeszek

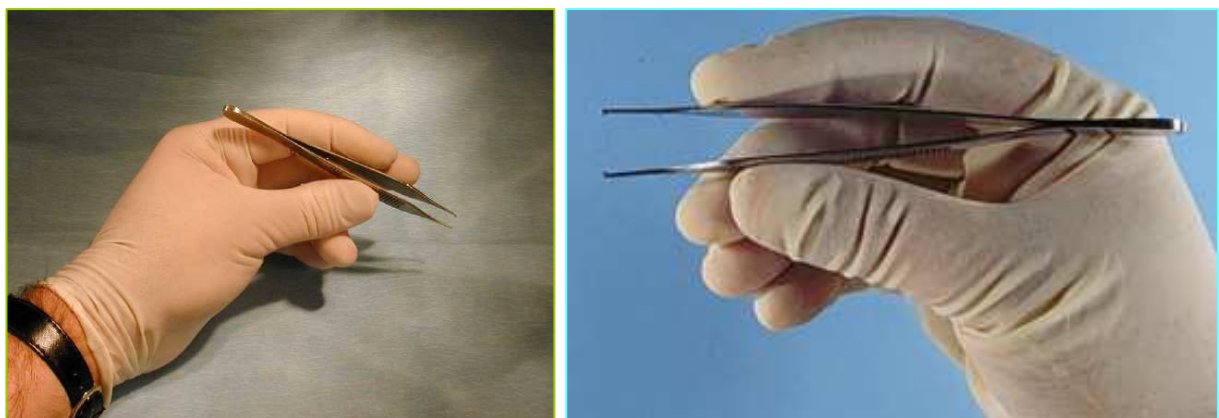
Ezek a legegyszerűbb fogóeszközök. Különböző méretben, egyenes, hajlított vagy szögben hajlított véggel készülnek. Végük lehet tompa (anatómiás csipesz), horgas (horgas vagy sebészi csipesz), hegyes (szemészeti csipesz), vagy gyűrű alakú is (21. ábra). Csipeszt használunk a szövetek tartására vágás és varrás során, eltartására feltáráskor, az erek megfogására koagulációkor, törlők, gézcsík behelyezéséhez vérzéskor annak felitatására, idegen testek eltávolítására.



21. ábra. Csipeszek

A. Anatómiás csipesz, B. Horgas csipesz, C. Szemészeti csipesz, D. Gyűrűs csipesz, E. Fogászati csipesz

A csipeszt úgy kell tartani, mint a ceruzát, megfogáskor a hüvelyk- és a mutatóujjunkkal nyomjuk össze a két szárukat. Ez biztosítja a legkényelmesebb tartást, a legfinomabb kezelést és a legnagyobb mozgásterjedelmet (22. ábra) Így lesz voltaképpen a csipesz a hüvelyk- és mutatóujjunk meghosszabbítása. Bármely más csipesztartás elfogadhatatlan a sebészetben!



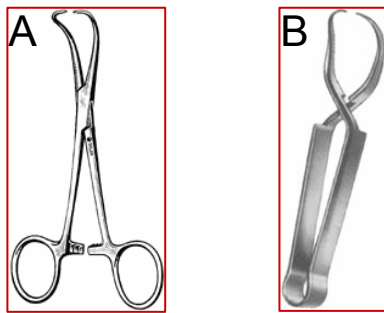
22. ábra. Helyes csipesztartás

Általános szabály, hogy mindig azt a csipeszfajtát alkalmazzuk, amelyik a legkisebb erőfeszítéssel és a legkisebb szövetkárosodással vezet célhoz. A horgas (sebészi) csipesz

egymásba kapaszkodó fogai megakadályozzák a szövetek kicsúsását, így kis nyomóerőt kell alkalmazni a szövetek biztonságos tartásához. A bőr, a subcutan szövetek, a fasciák megragadására ezért legtöbbször horgas csipeszt alkalmazunk, de ereket, üreges szerveket (pl. bél, gyomor) nem szabad megfogni vele a vérzés vagy perforáció veszélye miatt. Erre a célra, valamint törlők, kötések megfogására anatómiás csipeszt kell választani. Ennek a vége tompa a belső felszínén keresztirányú barázdákkal, amelyek a kicsúszást akadályozzák. A hosszabb ideig anatómiás csipesszel tartott bőr nekrotizálhat. A csipesz nem arra való, hogy vele tartósan fogjunk, erre a célra szolgálnak a különböző szövetfogók, kampók, tartófonalak vagy az asszisztens keze, illetve ujjai.

Lepedőcsipeszek

Az izoláló kendőknek a lírához, egymáshoz, illetve a beteg bőréhez való rögzítésére szolgálnak. Ezek zárszerkezettel ellátott fogóműszerek, melyek a megfogott dolog rögzítésére szolgálnak. Schaedel-féle lepedőfogó („cserebogár”) esetén ez pusztán a nyél rugalmas ereje, míg a Bachaus-nál fogazott zárszerkezetet találunk (23. ábra).



23. ábra. Lepedőfogók

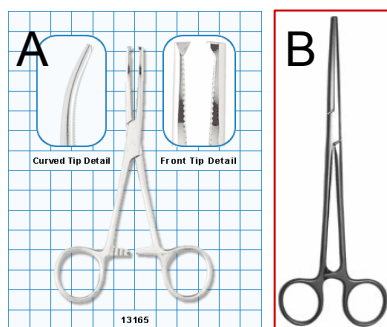
A. Backhaus, B. Schaedel-féle lepedőcsipesz („cserebogár”)

Érfogók

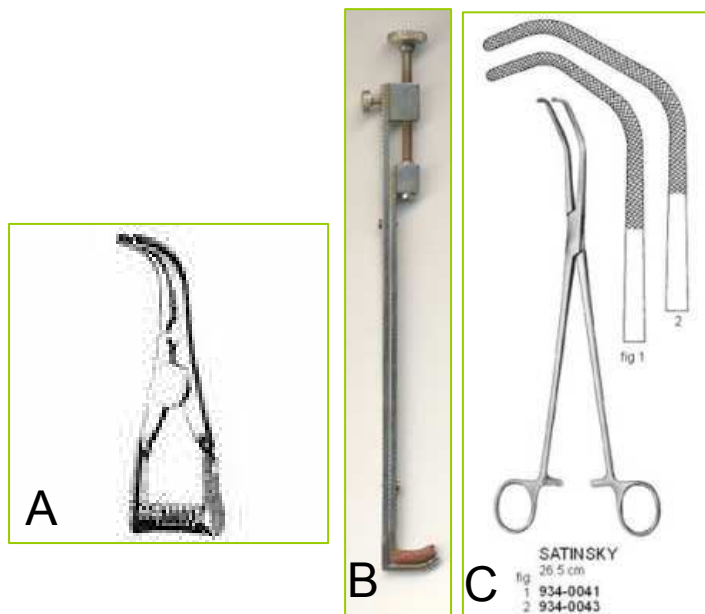
A vérzéscsillapítás fő eszközei műtét során: az átvágott erek végeinek megragadására vagy átvágás előtt alkalmazva a vérzés megelőzésére használjuk őket.

Traumatikus érfogó a Kocher és a Lumnitzer. A fogó rész egyenes vagy hajlított, belső felszíne fogazott (24. ábra). Ide sorolható még a korábban már említett Pean, hasi Pean, és moszkító is. A fogó rész lehet egyenes vagy hajlított, belső felszínük recézett (15. ábra).

Az atraumatikus érfogókat akkor használjuk, ha az erek károsodását el kívánjuk kerülni, az eltávolításukat követően a keringést helyre akarjuk állítani. Idetartozik a Dieffenbach-csipesz (bulldog), illetve a korábban használt Blalock, melynek szorító része gumival volt bevonva és vége csavarmenettel záródott. Nagyobb erek lumenének részleges elzárását teszi lehetővé a Satinsky-érfogó: miközben a lefogott érszakaszon anasztomózist készítünk, alatta a véráramlás zavartalan (25. ábra).



24. ábra. Traumatikus érfogók: A. Kocher, B. Lumnitzer



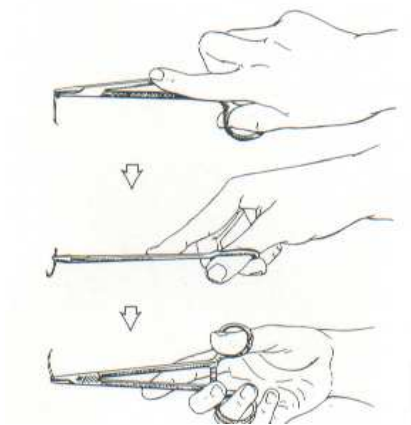
25. ábra. Atraumatikus érfogók
 A. Bulldog, B. Blalock, C. Satinsky

Tűfogók

A sebészetben ma már szinte kizárólag hajlított tűvel varrunk, amelyeket a tű megfogására kialakított tűfogókkal fogunk meg és vezetünk. A tűfogók a tűt az e célra kialakított pofarésszel tartják, általában fogazott zárral rendelkeznek. A Mathieu-féle tűfogó hajlított szárú, rugós és záras, a tenyerünkben tartjuk. A Hegar-féle tűfogó érfogóra hasonlít, de szárai hosszabbak. Pofája viszonylag rövid és kemény anyagból készül, recézése a tű fogására van kialakítva. Mélyben történő varráskor hosszú nyelű tűfogót használunk (26., 27. ábra).



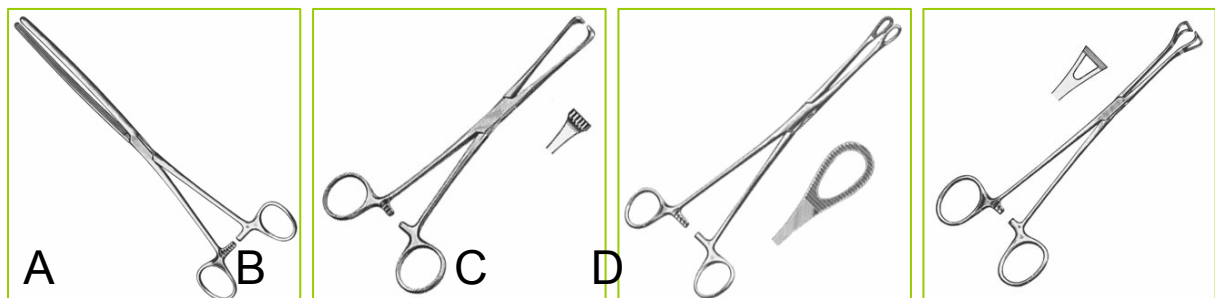
26. ábra. Tűfogók
 A. Mathieu-féle tűfogó, B. Hegar-féle tűfogó



27. ábra. A Hegar-féle tűfogó helyes tartása 1-4-es eszköztartással

Szervfogók

Speciális eszközök szervek finom megfogására, tartására használjuk. Ide tartoznak a bélfogók (klammer), a tüdő megfogására alkalmas Allis-fogó, a gyűrűs (epehólyag) fogó, és a Babcock fogó (28. ábra).

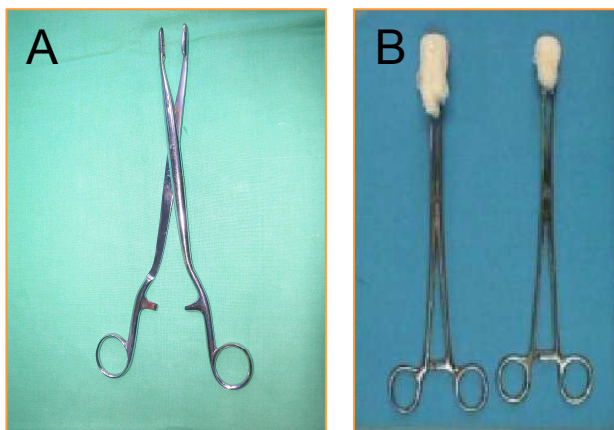


28. ábra. Szervfogók

A. Klammer, B. Allis-fogó, C. Gyűrűs (epehólyag) fogó, D. Babcock-fogó

Magfogó

Általános sebészeti rutinban a buci megfogására használjuk például a műtési terület lemosásakor, vagy műtét közben a magfogóba befogott törlő segítségével itatjuk fel a sebből a vért, váladékot. A magfogóba fogott buci együttesét nyeles törlőnek nevezzük. A magfogó alkalmas még különböző subcutan tunelek kialakítására is (29. ábra)



29. ábra. A magfogó (A) és a nyeles törlő (B)

4.1.3. Vérzés csillapítására használt műszerek

Műtéti behatolás és a műtét során keletkező vérzések megállítására szolgálnak, hatásukat fizikai behatással, vagy hő segítségével fejtik ki. A csoport fontos tagjai a korábban említett érfogók (Pean, moszkító, hasi Pean, Kocher, Lumnitzer, Satinsky, bulldog) és elektromos kés, valamint a különféle ligatúra tűk, vezetősondák (Deschamp-féle ligatúra tű, Payr szonda, stb.) és az Argon beam coagulator.

Deschamp-féle ligatúra tű és vájt (Payr) szonda

Az érfogó alkalmazásán kívül alternatívát jelent az ér alatti disszekcióra vezető szonda (legtöbbször ún. vájt, vagy Payr-szonda) alkalmazása, majd a vezetősondát az ér alatt megtartva, annak vályulatában ligatúra tűt (Deschamp-féle ligatúra tűt) vezetünk át a lekötendő terület alá. A ligatúra tűk végén lévő lyukba befűzve a fonalat azt könnyedén át lehet vezetni az ér alatt (30. ábra).



30. ábra. Deschamp-féle ligatúra tű (A) és vájt (Payr) szonda (B)

Argon beam coagulator

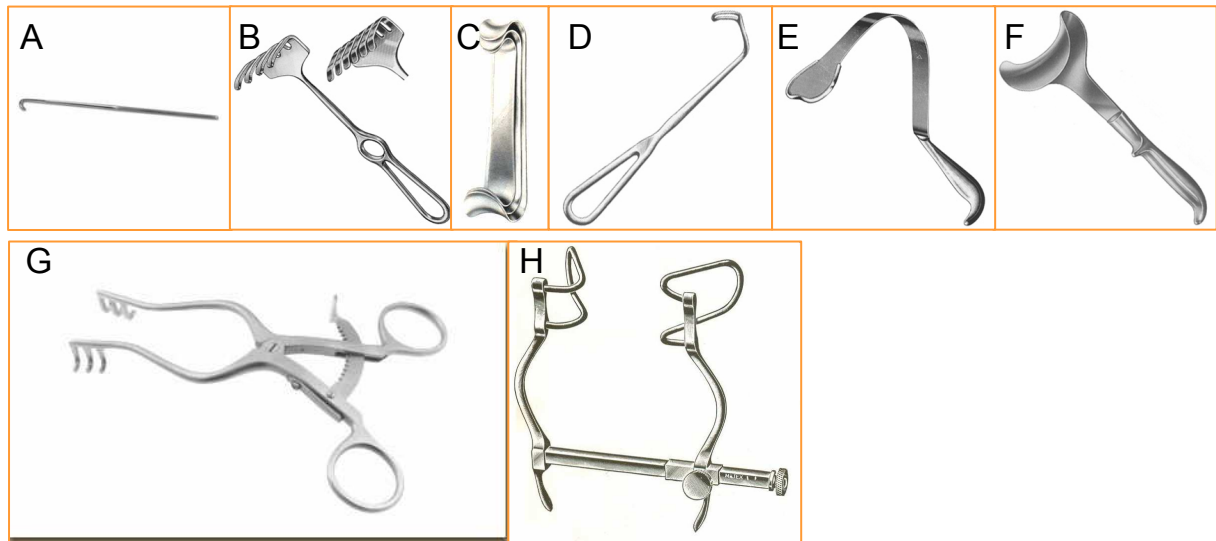
A vérzéscsillapítás egyik legújabb eszköze a parenchymás szervek műtéteinél. Un. „non-touch” technikával teszi lehetővé az unipoláris koagulálást. A penetrációs mélysége csekély, ezért gyors és hatékony a vérzéscsillapítás (31. ábra).



31. ábra. Argon beam coagulator

4.1.4. Szövetszéttartó eszközök

A szövetszéttartó vagy feltáró műszereket a szövetek széttartására és szervek eltartására használjuk, hogy megnöveljük annak a műtéti terület láthatóságát és hozzáférhetőségét. A kézzel tartott feltárókat (sebhorog, horgas-kosaras sebkampók, Roux-kampó, francia kampó, hasúri lapoc, hasfali lapoc, stb.) az asszisztens tartja. Ezek minimális szövetkárosodást okoznak (az asszisztens csak addig tartsa feszülés alatt a szöveteket, amíg szükséges). A helyesen felhelyezett önfeltárók (Weilander-féle önfeltáró, Gosset-féle önfeltáró, stb.) nagy segítséget jelentenek, de vigyáznunk kell, hogy a műszer felhelyezéskor, eltávolításkor és alkalmazás közben ne károsítsa a szöveteket (32. ábra).



32. ábra. Szövetszéttartó eszközök

A. Sebhorog, B. Horgas-kosaras kampó, C. Roux-kampó, D. Francia kampó, E. Hasúri lapoc, F. Hasfali lapoc, G. Weinlander-féle önfeltáró, H. Gosset-féle önfeltáró

4.1.5. Szövetegyesítő eszközök és anyagok

A sebészi tevékenység során szükséges szövetegyesítésre szolgáló eszközök tartoznak ebbe a csoportba. A sebgyógyulás alapvető feltétele, hogy a szövetegyesítés pontos és feszülésmentes legyen, holtter ne keletkezzen, és biztosítsuk a seb optimális vérrellátását. Olyan kevés öltést/kacsot alkalmazzunk, amennyire lehetséges, és csak annyit, amennyi szükséges. A sebészi varrótűk, fonalak, tűfogók (lásd a fogóeszközöknél), varrógépek, kapcsok, sebragasztók és sebcsíkok tartoznak ebbe a csoportba.

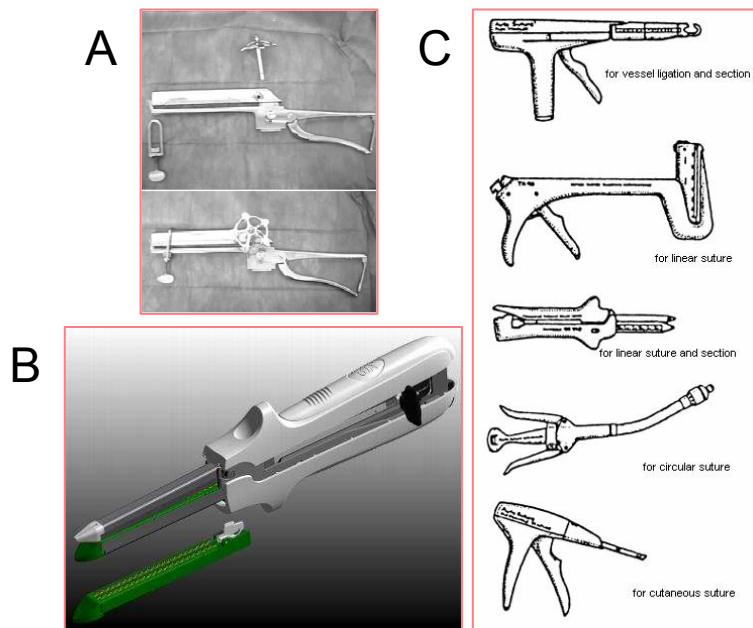
Sebészeti tűk és fonalak

Ezek részletes tárgyalása a 4.2. részben történik.

Varrógépek

A kézzel történő varrás főleg nagy területet érintő műtét esetén az operatőr számára megterhelő, a szövetek vongálása pedig a későbbi varratelégtelesség veszélyét rejti magában. Emellett a műtéti időt jelentősen meghosszabbítja a kézi varrat. Ezen okok miatt - főként bélműtétek és tüdőműtétek esetén - az anasztomózisok elkészítésekor, illetve a műtéti terület egy részének lezárásakor a varrógépek elengedhetetlenül fontosak.

A felhasználási terület függvényében léteznek ún. lineáris varrógépek, melyek a varratsort egy egyenes mentén készítik el, illetve a körvarrógépek, melyek lumenes szervek közötti anasztomózisok képzésében elengedhetetlenek (33. ábra).



33. ábra. Varrógépek

A. Petz-féle varrógép, B. Egyenes varrógép, C. Különböző alakú és felhasználású varrógépek

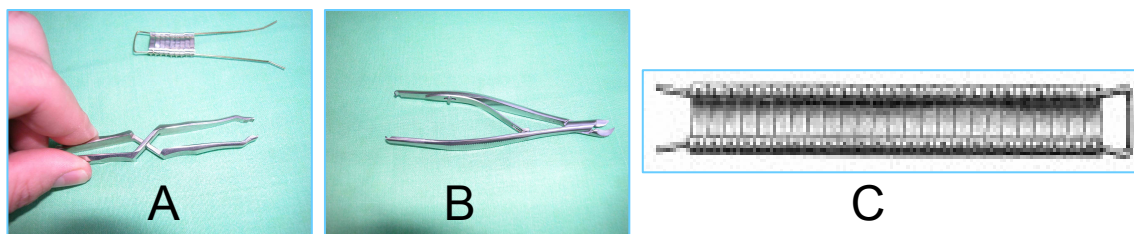
Kapcsok

A bőr zárására használhatunk klasszikus Michel-féle kapcsokat, amelyeket a Michel-féle kapocsrakó-szedő segítségével helyezünk be, illetve távolítunk el (34. ábra). Kapcsokkal lényegében minden lumennel rendelkező képletet, ereket, vezetékeket, járatokat elláthatunk.

A fémklippek egyéb felhasználhatósága:

- a sebvarrógép atraumatikus, szövetbarát, gyors zárást tesz lehetővé
- vérzéscsillapító fém klippek jól használható az erek zárására
- a klipp röntgenfelvételen látható, ezért különféle jelölésekre is alkalmazható (pl. tumorágy)

A CT- és MRI-vizsgálatok megjelenése megváltoztatta a féanyagok használatáról alkotott véleményünket. A CT-vizsgálatoknál a fém csak a közvetlen környezetében zavarja a képet, ezért a vizsgálat elvégezhető. Az MRI-vizsgálat végzését a beültetett fémek (vas, nikkel, kobalt) lehetetlenné teszik, mivel ezek a klippek a mágneses térben elmozdulhatnak, az érlefogások leeshetnek, a koponyán belüli klippek elvándorolhatnak. Az MRI-vizsgálatok terjedése miatt a nem mágnesezhető anyagokból (titánium, platina, felszívódó anyagok) készült klippek használata ajánlható.



34. ábra. Michel-féle kapocsrakó (A), Michel-féle kapocsszedő (B), Michel-féle kapcsok (C)

Öntapadós csíkok

Szövetegyesítésre öntapadó ragasztó csíkok (Steri-Strip) is alkalmazhatók: ha a sebszélek jól összeilleszthetők, vagy kisebb, varrást nem igénylő sebeknél, illetve használjuk még az intracutan varratok megerősítésére is. Használata könnyű és gyors, de csak száraz, nem nedvedző felületen alkalmazható (35. ábra).



35. ábra. Öntapadó csíkok

Szövetragasztók

Általában fibrinbázisból állnak (fibrin, kollagén, trombin), a véralvadás utolsó szakaszát idézik elő, így szilárd fibrinháló keletkezik. Felhasználási területük: parenchymás szervek műtétekor mint vérzéscsillapító, tüdőműtéteknél pedig a légnyílás zárása. Hátrányuk, hogy a fertőzött sebben a fertőzést fokozzák, tályog képződhet.

4.1.6. Speciális eszközök

Ebbe a csoportba azok az eszközök tartoznak, melyek nem rutinszerűen alkalmazottak minden sebészi beavatkozásnál, azonban megismerésük és használatuk ismerete fontos.

Volkman kanál

Különböző fejmérettel kerülnek forgalomba. A kanál-rész széle körben éles, ezáltal szövetek eltávolítására alkalmas. Főbb felhasználási területei: bőrfüggelékek (pl. condyloma, szemölcs) eltávolítása, fertőzött sebalapok kitisztítása és felfrissítése, osteomyelitis esetén a fertőzött csontállomány eltávolítása (36. A ábra).

Csontsebészeti műszerek

Ortopéd sebészeti és traumatológiai műtétek során a csonton végzett beavatkozásokhoz használatosak (36. B és C ábra).

Gombos szonda

Egyenes vagy hajlított fém pálcák különböző méretű, általában gömbölyded véggel. Különböző sebek, fisztulák mélységének és lefutásának meghatározására használhatóak (36. D ábra).

Payr zúzó

Bél reszekálása/átvágása előtt használjuk. A zúzás lényege, hogy egyenletesen gyakorol nyomást a serosa rétegre, ezáltal megakadályozhatjuk a bél fonállal való lekötése előtt, hogy a serosa réteg berepedjen (36. E ábra).



36. ábra. Speciális eszközök

A. Volkman kanál, B. Kalapács, C. Vésők, D. Gombos szonda, E. Payr zúzó

Szívórendszer

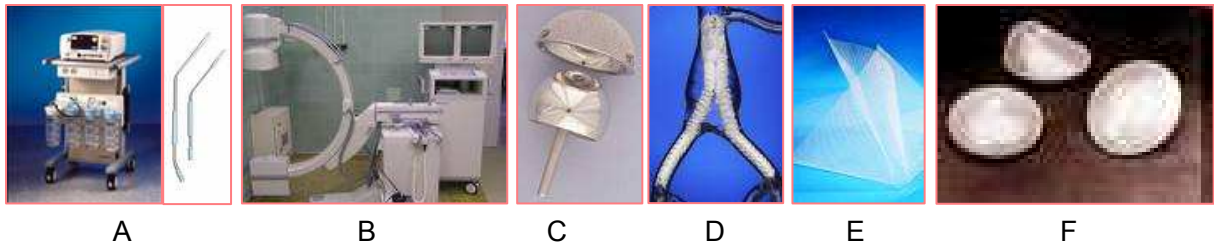
Nagyobb mennyiségű vér, szövetnedv eltávolításakor használjuk. A rendszer egy újra sterilizálható szívófejből, vezetékből és egy nem steril gyűjtő tartályból áll. A gyűjtő tartály felőli vég egy központi szívó rendszerre van csatlakoztatva (37. ábra).

Képerősítő

Főleg csontsebészeti beavatkozások során használt. A műtét közben ellenőrizhetővé válik a csontok és a behelyezett fém implantátumok megfelelő helyzete.

Implantátumok, protézisek

Ide sorolhatók például a fém csavarok, a fémszegek, a műizületek, a sérvhálók, az érprotézisek és az emlősebészetben alkalmazott szilikon implantátumok.



37. ábra. Speciális eszközök

A. Szívórendszer és szívófejek, B. Képerősítő, C. Fém műizület, D. Érprotézis, E. Sérvháló, F. Emlő implantátumok

4.2. Varróanyagok

4.2.1. Sebészeti tűk

Az orvoslás során számos anyagot használtak sebészi varrótűként (csont, halszálka, akáctövis), a XIX. századtól fémtűt, ami sokáig csak többször használatos formában létezett.

Az ideális varrótű kritériumai:

- lehető legjobb minőségű, minimális szöveti reakciót kiváltó, rozsdamentes acélból készül
- lehetőség szerint vékony és keskeny, de ez nem mehet az erősség rovására
- a tűfogóban stabilan rögzíthető és irányítható
- megfelelő biztonsággal és minimális traumatizációt okozva vezeti át a varróanyagot
- megfelelően éles, hogy minimális ellenállással be- és áthatoljon a szöveteken
- olyan merev, hogy ellenáll az elhajlásnak, ugyanakkor rugalmas is, ami kizárja a törést
- steril és könnyen sterilizálható

A ma forgalomba hozott tűk 2 alaptípusa ismert: a hagyományos (zárt lyukas, francia osztott lyukas) és az atraumatikus tűk. A hagyományos, nem atraumatikus tűbe a fonalat be kellett/kell fűzni. A tű és a fonal két szála hatol át ilyen öltésekkor a szöveten, ami jelentős szöveti traumát okoz. További hátránya: a befűzési idő, az újraszterilizálás, a tűhegy gondozása, a korrózió és a kibomlás veszélye (38. ábra).

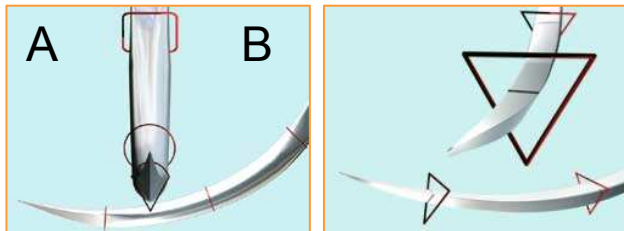


38. ábra. Hagományos tűk: Zárt lyukas (A) és Francia osztott lyukas (B) tűk

Az atraumatikus varróanyagok megjelenése, vagyis a tű-fonal komplexum egyben forradalmi újítást jelentett. Mivel az atraumatikus tű-fonal kiküszöböli a tű fokánál keletkező hármas vastagságot (tű + 2 fonal), sokkal kisebb szöveti traumatizációval hatol be a szövetekbe. Korábban az atraumatikus tűbe készített furatba tették a fonalat és összelapították a fémét, majd a furatba ragasztották. Ma már a tű-fonal átmenet átmérője kisebb, mint a fonalé. Ez jól alkalmazható az érvarratoknál, ahol a tű által ütött lyuk furatánál nagyobb a fonal átmérője és a szövet mintegy ráfeszül a fonalra, így megakadályozza a gyöngyözést, a fonal melletti szövetnedv vagy vér áteresztését. További előnyei, hogy nincs befűzési idő, nem kell újrasterilizálni, nincs tűhegygondozás, nincs korrózió- és kibomlás veszély. Megfelelő kezelés itt is fontos, mert a fonal erős húzás esetén kiszakadhat a tűből (39. ábra).



39. ábra. Atraumatikus tűk



40. ábra. A tűk keresztmetszete alapján lehetnek körűtűk (A) és vágótűk (B)

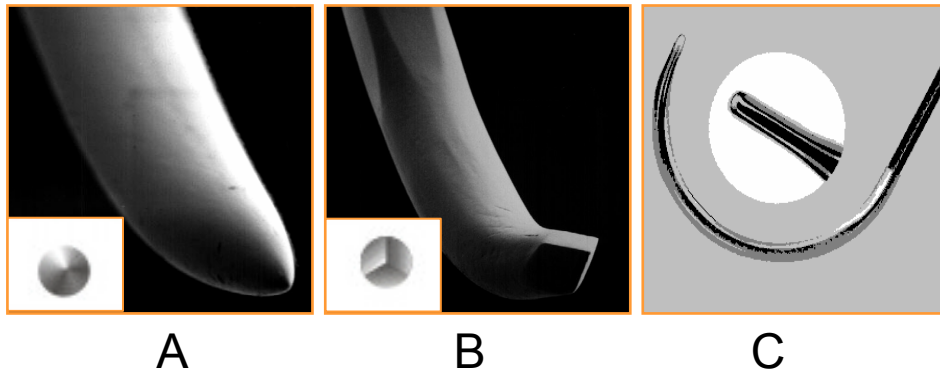
A tű keresztmetszete alapján megkülönböztetünk körűtűt és vágótűt (40. ábra).

A körűtűnek három fő csoportja van: a szúróhegyű körűtű (taperpoint), a vágóhegyű körűtű (tapercutting) és a tompahegyű (blunt taper) körűtű. A klasszikus értelemben vett körűtűn a szúróhegyű körűtűt értjük. A tűhegye és teste is kör alakú (a tű testére merőleges metszlap kör). Az ilyen tű anélkül távolítja el egymástól a szövetrostokat, hogy szétvágná azokat. A hegyes körűtűket általában könnyen penetráló szövetekben használjuk (pl. peritoneum, hasi szervek, myocardium, subcutan szövetek), amikor minél kisebb lyuk és minimális szövetátvágás a kívánatos (41. A ábra).

A vágóhegyű körűtű hegyének kezdeti szakaszán három vágóél van. Az élek fokozatosan ellaposodnak és szinte beleolvadnak a kör alakú tűtestbe. Ezeket scleroticus, heges, elmeszesedett szövetek (heges fascia, kötőszövet, periosteum, ín, elmeszesedett erek) átöltésére fejlesztették ki, ahol a hagyományos vágótű használata a varratok bevágódását, kiszakadását, a vágott rész és a varróanyag közötti téraránytalanságot okozhatná. A vágás és a vágóél által okozott behatolás kisebb átmérőjű, mint magának a tűnek a legvastagabb részén lévő átmérő, illetve a tűhöz csatolt fonal átmérője, így a fonal behúzása után sem alakul ki aránytalanság a szúracsatorna és a fonal között. A fonal teljesen kitölti a szúracsatornát, ezáltal a lumenes szervekből testnedvek, vér, fertőzött anyag nem kerülhet egyik térből a másikba (41. B ábra).

A tompahegyű tűknek kör alakú testük és tompa végük van. Ez két célt szolgál. Egyrészt olyan esetekben, amikor fokozott a fertőzés átvitelének a veszélye (pl. HIV vagy hepatitis vírus), és krónikus betegek műtétjénél lehetővé teszik a varrást, de a sebész, illetve az asszisztens kézsérülésének, a kesztyű átlukasztásának kisebb a kockázata. Másik

felhasználási terület olyan parenchymalis szerveknek a varrata, melyek vér-, nyirokereket, epe- vagy húgyvezeték tartalmaznak. A tompa tűk és fonalak a szövetekbe hatolva, mintegy szétolva maguk előtt a sérülékeny struktúrákat, folytonosságukat nem szakítják meg, nem sértik, csupán rést ütnek a laza kötőszövetes, parenchymalis szöveten (41. C ábra).

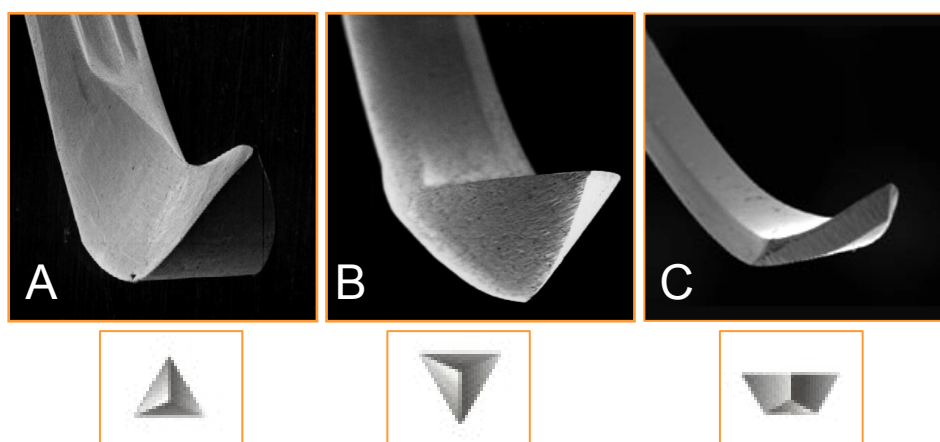


41. ábra. Körtűk

A. Szúróhegyű (taperpoint), B. Vágóhegyű (tapercutting), C. Tompahegyű (blunt taper)

A vágótűk többségének három vágóéle van. A vágóéleket úgy képezték ki, hogy könnyű, minimális traumatizációval járó szöveti áthaladást biztosítsanak. A vágótűk ideálisak kemény szövetek, pl. bőr és heges kötőszövet varrására. Háromféle alaptípusa van: a hagyományos, a reverz és a spatula alakú vágótűk.

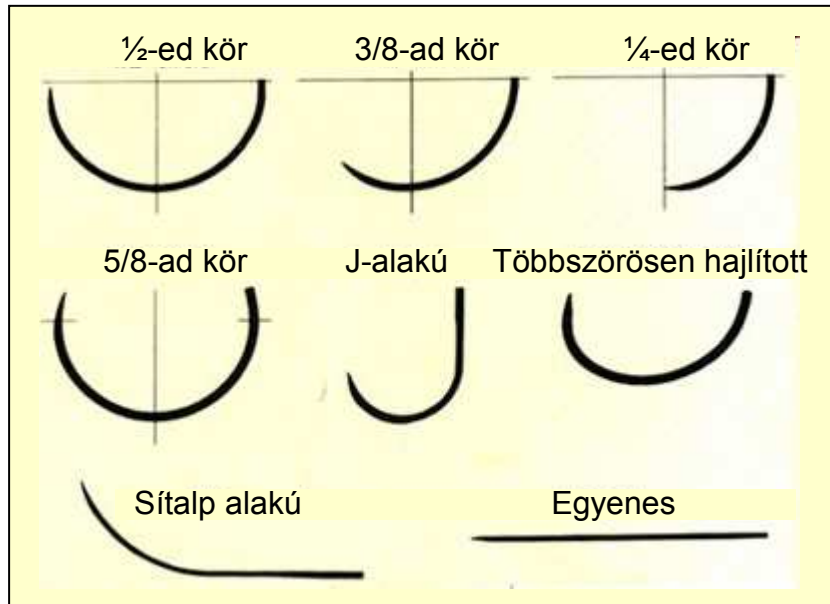
A hagyományos vágótűk harmadik éle a görbület belseje felé néz, ezáltal a keresztmetszete egy képzeletbeli háromszög, aminek a csúcs a tű középpontja. Ha ezt a sebbe vetítjük, a háromszög csúcsa a sebszél felé irányul. Emiatt az élben elhelyezkedő és túlzott erővel meghúzott varróanyag a szövetet tovább hasíthatja. Laza szöveteknél a varróanyag bevágódása lehet a következmény (42. A ábra). Ilyen esetekben használjuk a reverz vágótűket. Amelyeknek a harmadik vágóéle a görbület külső oldalán található, ezáltal a keresztmetszeti háromszögben a háromszögnek az alapja a sebszélek felé, csúcsa pedig a sebszélel ellentétes oldal irányba néz. Így a sebszélel párhuzamosan képződő lapos metszési felületre fekszik rá a varróanyag, amivel kiküszöbölhető a csomózott fonál bevágása (42. B ábra). A spatula alakú tűknek a természetben fontos szerep jut, ami lehetővé teszi a különböző rétegek közti atraumatikus behatolást (42. C ábra).



42. ábra. Vágótűk

A. Hagyományos vágótű, B. Reverz vágótű, C. Spatula alakú vágótű

A sebészi tűk teste különböző alakú lehet, mely meghatározza a felhasználási területet. Vannak az egyenes tűk (ínvarrat), sítalp alakú tűk (laparoszkópos varrás) és a hajlított tűk. Ezek görbülete alapján megkülönböztetünk 1/4-es (1/4 körív terjedelmű), 1/2-es, 3/8-os, 5/8-os tűket, illetve az összetett hajlított tűket, melyek parabolikusan hajlított teste van és a másik tengelyében is meggörbített (43. ábra).



43. ábra. Tűformák

4.2.2. Varróanyagok

A műtét során szétválasztott szövetek egyesítésére, erek lekötésére varróanyagokat használunk. A múltban számos anyagot használtak varróanyagként, többek között növényi rostokat (len, kender, gyapot, fakéreg), állati szöveteket (kenguru ín, birka bél,), fémzálatokat (ezüst, arany), illetve sterilizált emberi haját is. Sir Moynihan, az angol királyi sebésztársaság elnöke már 1912-ben leszögezte az ideális varróanyag feltételrendszerét. Szerinte az eszmei varróanyag ismérvei a következők: bármely sebészi eljárásra alkalmas, könnyen kezelhető, nagy szakítószilárdságú, biztos a csomótartása, monofil szerkezetű, minimális szöveti reakciót okoz, felszívódása kiszámítható, könnyen sterilizálható és olcsó. Természetesen ma sincs olyan fonal, amelyik megfelelne az összes elvárásnak. Tökéletes varróanyag nincs, de manapság a fenn említett kritériumhoz számos fonal közelít. A varróanyagot az anyag fizikai, biológiai tulajdonságainak, a szövet sebgyógyulási ütemének és az adott betegben jelenlévő tényezők (kövérség, fertőzés stb.) ismeretében kell kiválasztanunk.

A varróanyagok tulajdonságai közül az alábbiak a kiemelendők: 1. fizikai tulajdonságok: vastagság, szakítószilárdság, rugalmasság, kapillaritás, szerkezet, vízfelszívó képesség, sterilizálhatóság; 2. alkalmazási tulajdonságok: hajlékonyság, csúszó képesség, csomózatóság, csomóbiztonság; 3. biológiai tulajdonságok: felszívódó képesség.

Osztályozásuk alapanyaguk (természetes, szintetikus), szerkezetük (monofil, multifil), és a szervezetben való viselkedésük (felszívódó, nem felszívódó) szerint történik.

Természetes és szintetikus fonalak

A fonalak készülhetnek természetes és mesterségesen előállított, szintetikus anyagokból. Napjainkban a mindennapi élet számos területén a természetes anyagokhoz való visszatérés reneszánszát éli. A sebészeti varróanyagok területén azonban egyre kevésbé állják meg a

helyüket a természetes alapanyagú varrófonalak. A két fonalcsoport előnyös és hátrányos tulajdonságait az 1. táblázat foglalja össze.

A természetes anyagok legnagyobb hátránya, hogy természetes (növényi vagy állati eredetű) fehérjéket tartalmaznak. Ismert, hogy a szervezet alapvető védekezési funkciója a testidegen fehérjék megsemmisítése, eliminálása. Felszívódásuk enzimatis útton megy végbe a makrofágok, polimorfonukleáris leukocyták, a fagocyták proteolitikus enzimjeinek hatására. Ez a folyamat is igen erős gyulladáshos sejtaktivációt eredményez.

A szintetikus varróanyagok legtöbbje inert, az élő szövetekben csak minimális reakciót vált ki. Felszívódásuk hidrolízis útján történik, ami nélkülozi a sejttes elemeket, proteolitikus enzimeket, egyszerűen az anyagok molekulái szétesnek miközben víz szabadul fel (hidrolízis). Így a kiváltott szöveti reakció kisebb, mint a természetes anyagoknál.

1. táblázat. A természetes és szintetikus anyagok összehasonlítása

	Természetes anyagok	Szintetikus anyagok
Előny	Jó kezelhetőség Könnyű csomózás, jó csomótartás	Gazdaságos Hidrolízises felszívódás (kiszámítható) Erősség
Hátrány	Szöveti reakciók Enzimatis felszívódás (kiszámíthatatlan) Beszerzés, szűrés, ellenőrzés	Szintetikus monofilok nehéz kezelhetősége

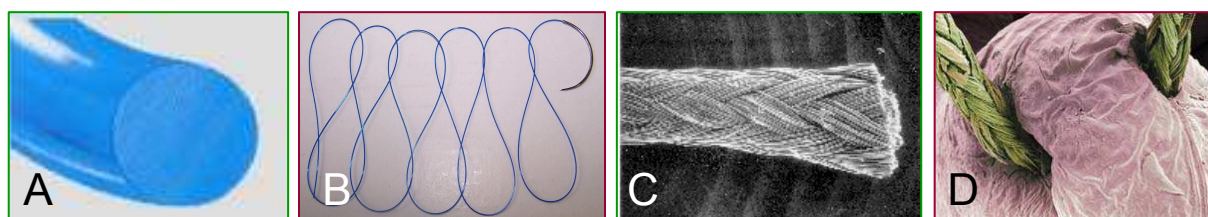
A szöveti reakció mértéke függ a fonal anyagától: nagyon erős a króm-catgut és a catgut, közepes a len, a selyem és a poliamid, mérsékelt a teflon és a poliészter, minimális a polipropilén, a poliglikolsav, a polidioxanon, az acél és a tantál esetén.

Egyértelműen kijelenthető, hogy a természetes alapanyagú varróanyagok még ma is forgalomban vannak, de a XXI. század sebéseztében a szintetikus anyagok használata tekinthető korszerű és tudatos anyagfelhasználásnak.

Monofil és multifil fonalak

A varróanyagok szerkezete alapján megkülönböztetünk monofil, azaz egy szálból álló, illetve multifil, azaz több szálból álló un. sodrott fonalat (44. A és C ábra). Előnyös és hátrányos tulajdonságaikat a 2. táblázat összegzi.

A monofil fonal sima felülete kisebb szöveti ellenállással, ezáltal kisebb roncsolással járó áthatolást biztosít, s nem találkozunk az un. fűrészelés jelenségével. Minél nagyobb a fonal reszelő hatása által kialakított szabad tér a fonal és szövet sejtjei között, annál kiterjedtebb lesz a gyulladáshos, majd fibrotikus, esetleg fertőzéshos reakció. A multifil fonalnál az összesodrott fonalszálak között megtapadhatnak baktériumok, vírusok, gombaspórák, amik a fonallal könnyen átvihetők az egyik helyről a másikra. A sodrott fonalszerkezeten a tumorsejtek is megtapadnak, és így az öltések mentén inokulálhatják az egészséges szöveteket. Továbbá a sok egymás melletti finom szál és a folyadék felületi feszültsége miatt, a kapillaritás elve alapján, egyik térből a másikba, lumenből az interstitiumba vagy fordítva, az ozmolaritási viszonyoknak megfelelően nagy mennyiségű szövetnedv, elektrolitok és ezzel együtt kórokozók, sejttes elemeket is szállíthat (44. D ábra).



44. ábra. Monofil fonal sematikus képe (A), Fonalmemória (B), Multifil fonal (C), Multifil fonal nagyított képe a szövetben (D)

2. táblázat. A monofil és multifil fonal összehasonlítása

	Monofil fonal	Multifil (sodrott) fonal
Előny	Sima felület Kisebb súrlódás Kisebb ellenállás Kisebb szövettrauma Nincs baktériumtenyészet Nincs kapillaritás Nincs tumorsejt transzport	Erősség Puhaság és rugalmasság Könnyű kezelhetőség Jó csomótartás
Hátrány	Gyengébbek Merevebb és törékenyebb Nehéz kezelhetőség és csomózás Fonalmemória (44. B ábra)	Megnyúlás Bevágás, fűrészelés Szövetroncsolás, szöveti trauma Baktériumtenyészet Kapillaritás Tumorsejt transzport

Arra a kérdésre, hogy a monofil vagy a multifil fonal jobb-e, nincs egyértelmű válasz. Elmondhatjuk, hogy ott, ahol jó csomótartás, nagy szakítószilárdság szükséges (lekötések, alöltések, protézisek behelyezése, ízületi fasciák, műbillentyűk) a sodrott fonalakat kell előnyben részesíteni. Minimál invazív műtéteknél, plasztikai sebészeti beavatkozásoknál, szakadékony vagy finom struktúrák összevarrásánál, lumenes szervek és szövetek egyesítésénél a baktériumtranszport és a kapillaritás kivédésére, illetve a tumorsebészetben a monofileket részesítjük előnyben.

Fontos előrelépés, hogy a sok multifil fonal bevonattal készül, ami kívülről majdnem monofil jelleget kölcsönöz a fonalnak, ugyanakkor megőrizték a sodrott fonalak előnyeit. Másrészt egyre jobb mechanikai tulajdonságú monofilek előállítását javítja azok kezelhetőségét és a csomótartást.

Felszívódó és nem felszívódó fonalak

A szervezetbe juttatott varróanyagok egy része, rövidebb-hosszabb idő múlva eltűnik a szövetekből. Ezek a felszívódó fonalak. Másik részük változatlanul, vagy kisebb-nagyobb változásokon átmenve véglegesen a helyükön maradnak. Ezek a nem felszívódó fonalak. Összehasonlításukat lásd a 3. táblázatban.

A varróanyagra és az általa biztosított mechanikai összetartásra csupán addig van szükség, míg nem képződik heg, ami átveszi a szerepét. Ideális esetben a fonal –minimális szöveti reakció kíséretében– azonnal felszívódik. Célszerű a különböző szövetek sebgyógyulási folyamatának, dinamikájának megismerése, és ennek birtokában olyan varróanyag alkalmazása, amely szakítószilárdsága a szükséges ideig tart. Kérdés, hogy vajon mi károsabb a betegnek: a felszívódás során keletkező szöveti reakció, vagy az élete végéig benmaradó anyag által kiváltott idegentest-reakció, annak összes lehetséges szövödményével.

Kétféle felszívódási mechanizmus, az enzimatis és a hidrolízises ismert. Az enzimatis felszívódás aktív, sejttes elemek által létrehozott, a természetes alapanyagú (fehérjetartalmú) varróanyagok jellemzője. Erős szöveti reakció, a gyulladáshoz vezető folyamatok aktivációja, a mikroabscessusok és kóros hegek képződés lehet a következménye. Nem határozható meg előre a felszívódás időtartama, s ugyanazon anyagnál más-más szervezetben jelentős különbségeket tapasztalhatunk.

A hidrolízises felszívódás passzív, sejttes komponensek nélküli, ami a szintetikus varróanyagokat jellemzi. Ennek során a varróanyag molekulái között fellazulnak a vegyi és fizikai kötések, és olyan termékekre bomlik szét, mint a szervezet természetes metabolitjai,

melyek kiürülnek a szervezetből. Nagy előnye még, hogy pontosan megadható, kiszámítható a lebomlás ideje.

A nem felszívódó fonalak előnyei olyan esetben lehetnek fontosak, amikor a szövet jellege miatt még hosszú távon sincs esély igazi mechanikai szilárdságot biztosító heg kialakulására. Ilyen például a műbillentyűk beültetése a szívbe, izületi szalagot pótló protézisek implantációja, érprotézisek rögzítése. Tudni kell azonban, hogy a legmodernebb, leginertebb anyagok körül is erős fibrotikus reakció alakul ki idővel, ami melegágya lehet a granulómáknak, mikroabscessusoknak és a varratkilökődéseknek.

Elmondhatjuk tehát, hogy néhány szűk terület kivételével a szintetikus, hidrolízis útján felszívódó varróanyagokat részesítjük előnyben.

3. táblázat. A felszívódó és nem felszívódó varróanyagok összehasonlítása

	Felszívódó	Nem felszívódó
Előny	A szervezet lebontja, nem marad idegen anyag Nincs idegentest reakció	Állandó sebösszetartás
Hátrány	Sebösszetartás ideje korlátozott	Marad idegen anyag, így lehet idegentest reakció, granuloma, mikroabscessus, fibrózis, varratkilökődés

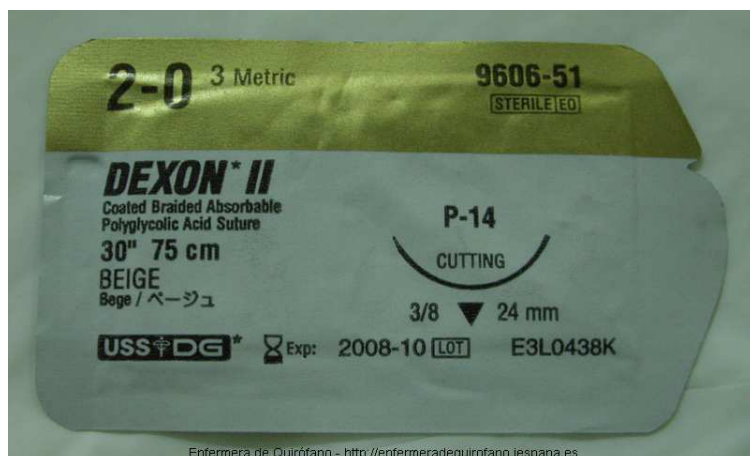
4. táblázat. Néhány fontosabb varróanyag

Gyári név	Összetétel	Alapanyag	Szerkezet	Szervezetben való viselkedés	Alkalmazás
Softcat plain	juh vékonybél	Természetes	Monofil	Felszívódó	2000-től a Catgut fonalak felhasználása tilos
Mersilk	hernyóselyem	Természetes	Sodrott	Nem felszívódó	Ma már nem ajánlott
Linatrix	len	Természetes	Sodrott	Nem felszívódó	Lekötésekhez
Dexon II.	poliglikolsav	Szintetikus	Sodrott	Felszívódó	Bőr, subcutan szövet, izmok
Vicryl rapide coated	poliglactin	Szintetikus	Bevonatos sodrott	Felszívódó	Bőr varrása (gyerekek) Nem kell varratszedés!
PDS II.	polidioxán	Szintetikus	monofil	Felszívódó	Lágyrés-, gyermek-, plasztikai-, gastrointestinalis sebészet
Maxon	poliglikolsav	Szintetikus	Monofil	Felszívódó	Fasciák, inak varrása
Nurolon	polyamid	Szintetikus	Sodrott	Nem felszívódó	Lágyrészek varrása, lekötetések
Safil	poliglikolsav	Szintetikus	Sodrott	Felszívódó	Gastrointestinalis sebészet, urológia, szülészet
Prolene	polipropilen	Szintetikus	Monofil	Nem felszívódó	Szív-, ér-, plasztikai sebészet
Steel	rozsdamentes acél	Szintetikus	Monofil	Nem felszívódó	Sternum zárása

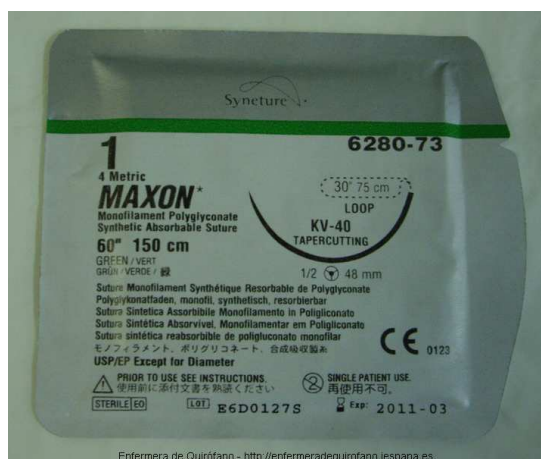
Varróanyagok mérete

A varróanyagok átmérőjének meghatározására a legrégebben és leggyakrabban az USP mértékegységet alkalmazzuk. Az USP (United States Pharmacopeia, Amerikai Gyógyszerkönyv) a varróanyagokat méret szerint csoportosítja. Az USP szerint a legvékonyabb a 11/0 (ejtsd: 11 nullás). Majd a 10/0, 9/0, 8/0, 7/0, 6/0, 5/0, 4/0, 3/0, 2/0, 0 (ejtsd: nullás), 1 (ejtsd: egyes), 2, 3, 4, 5, 6 és a legvastagabb 7 fonal következik. Az USP mellett, főleg Európában a metrikus rendszert is elfogadták, ami az SI-vel kompatibilis, ezt a EP (European Pharmacopeia) is rögzíti. A metrikus rendszer tized milliméterekben adja meg a varróanyagok vastagságát. A két rendszer közül hazánkban a USP mértékegységet használjuk a klinikai gyakorlatban.

Bemutatjuk néhány varróanyag csomagolt formáján keresztül, hogy milyen fontos információkat tudhatunk meg a tű és fonal tulajdonságairól a nemzetközi jelzések alapján (45-47. ábra).



45. ábra. Varróanyag gyári neve: **DEXON II**. Fonal mérete: USP rendszerben 2-0-s, metrikusban 3 metrikus. A fonal bevonatos multifil (sodrott), felszívódó anyag. Alapanyaga Polyglycolic acid, hossza 75 cm. A vágótű 3/8-os méretű, 24 mm hosszú P típusú tű.



46. ábra. A varróanyag gyári neve: **MAXON**. A fonal mérete: USP rendszerben 1-s, metrikus rendszerben 4 metrikus. A fonal szintetikus, monofil, felszívódó anyag. A zöld színű fonal alapanyaga Polyglyconate, hossza 150 cm. A tű vágóhegyű körtű (tapercutting), 1/2-es méretű, 48 mm hosszú és a tübe hurokszerűen helyezkedik el a fonal (loop).



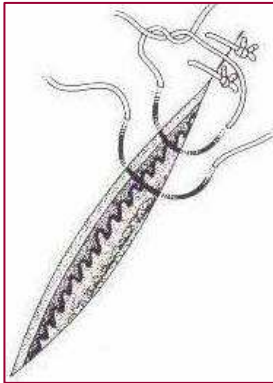
47. ábra. A varróanyag gyári neve: **Synthofil**. A fonal mérete: USP rendszerben 2/0-s, metrikus rendszerben 3 metrikus. A fonal multifil (sodrott), nem felszívódó anyag. A zöld színű fonal alapanyaga: Polyester. 10 db egyenként 45 cm hosszú, tűnélküli fonalat tartalmaz a csomag.

4.3. Varrattípusok

4.3.1. Megszakított, csomós varratok

Egyszerű csomós varrat

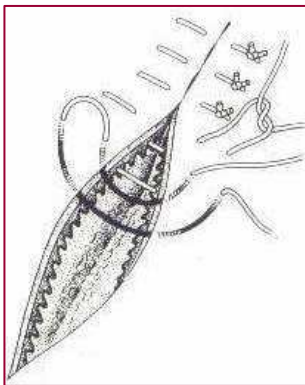
A bőr, a fascia és az izom gyakori varrattípusa. Minden öltés után csomózunk. Vigyázni kell, hogy minden varrat azonos feszülés alatt álljon. Előnye, hogy ha egy varrat kibomlik, akkor a többi varrat még megfelelő tartást biztosít, illetve egy varrat eltávolítható anélkül, hogy az egész seb szétnyílna. Hátránya, hogy hosszadalmas a gyakori csomózás miatt (48. ábra).



48. ábra. Egyszerű csomós varrat sematikus rajza

Vertikális matracöltés (Donati szerinti, vertikális U-öltés)

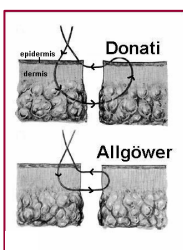
A bőr varrata. Kétsoros öltés: mély, a bőrön és a subcutan rétegen történő átöltés (feladata a seb zárása), illetve felületesen a bőrszélbe helyezett visszaöltés (szerepe a bőrszélek egyeztetése). A két öltés egy, a sebre merőleges függőleges síkban helyezkedik el (49. ábra).



49. ábra. Vertikális matracöltés sematikus rajza

Allgöwer-varrat

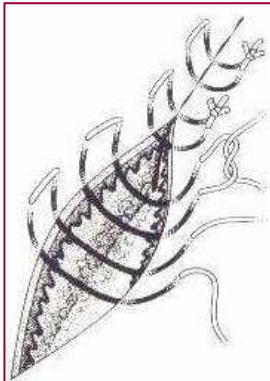
A vertikális matracöltés speciális formája. Az egyik oldalon a fonal nem kerül ki a bőr felszínére, hanem intracutan halad. Ebben az esetben kedvezőbb a hegképződés (50. ábra).



50. ábra. Allgöwer-varrat sematikus rajza

Horizontális matracöltés

Dupla öltés: a visszaöltés az eredetitől kb. 1 cm távolságban, vele párhuzamosan ugyanabban a rétegben halad. Rövid bőrmetszésekkor alkalmazható (51. ábra).

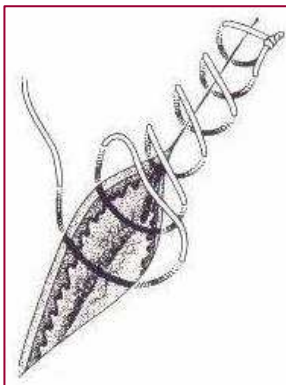


51. ábra. Horizontális matracöltés sematikus rajza

4.3.2. Tovafutó varratok

Egyszerű tovafutó varrat

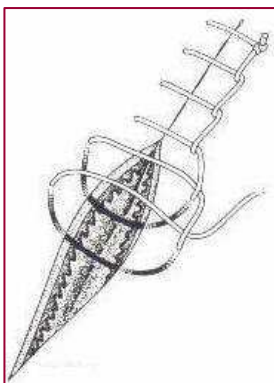
Nem feszülő szövetek, belső szervek fala, gyomor, bél, nyálkahártya varrata (52. ábra).



52. ábra. Egyszerű tovafutó varrat sematikus rajza

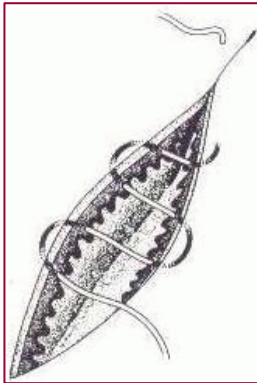
Előnyei: 1. gyorsan kivitelezhető, mert csak a varratsor elején és végén csomózunk (itt nem húzzuk át a fonalat teljesen, hanem önmagával csomózzuk). 2. A feszülés egyenletesen oszlik el a seb teljes hosszában. A varrás során az asszisztens feladata a fonal folyamatos tartása és vezetése, hogy megakadályozzuk a fonal kilazulását.

Megakasztott tovafutó varrat (53. ábra)



Intracutan tovaftó varrat

A varrat a dermisben fut, a fonal a seb elején és a végén kerül ki a bőr felszínére. Jó a hegeképződés. A két fonalvéget csomózzuk, vagy a bőrhöz ragasztjuk (54. ábra).



54. ábra. Intracutan varrat sematikus rajza

Dohányzacskó varrat

A gyomor-béltraktus nyílásait (pl. appendectomia esetén) zárjuk ezzel a varrattal, melyhez atraumatikus tűt használunk. A területet körülöltjük, majd a szövetszéleket csipesz segítségével a nyílásba süllyesztjük, és a fonalat meghúzzuk (55. ábra).



55. ábra. Dohányzacskó varrat sematikus rajza

4.3.3. A varratok eltávolítása

A varrateltávolítás ideje (általában 3-14 napon belül) függ a varrat helyétől (feszülés alatt lévő területről később távolítjuk el a varratot), a műtéti terület vérellátásától (jobb vérellátású területről hamarabb távolítható el a varrat) és a páciens általános állapotától. Az arcon 3-5 nap, a fejbőrön és hasfalán 7-10 nap, a törzsön és az ízületek esetén 10-14 nap, a kézen és karon 10 nap, a lábszáron és a lábon 8-14 nap múlva történik varratszedés.

Csomós öltések eltávolítása

A bőr dezinficiálása után a fonalszárat vagy csomót csipesszel megfogjuk, kissé megemeljük, és úgy vágjuk át a fonalat a bőr felett, hogy a bőr felszínén lévő részt ne húzzuk át a seben, így elkerüljük a fertőzés kialakulását.

Tovafutó öltések eltávolítása

Tovafutó öltéseknél a fonalat az egyik végén lévő csomó és a bőr között átvágjuk, majd kifejtjük a fonalat. Tovafutó intracutan varrat esetén az egyik fonalvéget a bőr felett átvágjuk, és a másik végét a seb irányában kihúzzuk.

Kapcsok eltávolítása

A Michel-féle kapocszedő eszközzel történik. Ennek élét a seb vonal és a kapocs közé csúsztatjuk, a műszert összezárjuk, így a kapocs szétnyílik, a tartóhorgok kicsúsznak a bőrből.

5. SEBEK ÉS A SEBELLÁTÁS ALAPELVEI VÉRZÉSEK ÉS VÉRZÉSCSILLAPÍTÁS A SEBGYÓGYULÁS FOLYAMATA

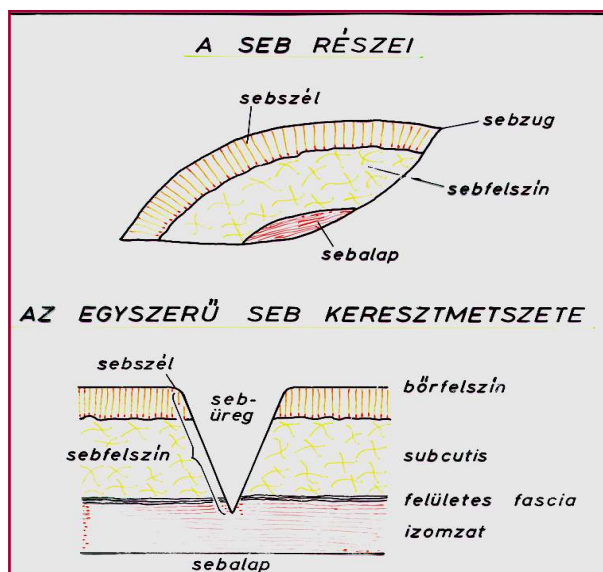
5.1. Sebek és a sebellátás alapelvei

A seb külső hatásra létrejövő, körülírt sérülés, mely minden szervet vagy szövetet érinthet, s lehet könnyű, súlyos, vagy halálos. A sebzés következménye savós és alakos vérelemek vesztese, valamint a kültakaró védő szerepének elvesztése, miáltal a szervezetbe kórokozók, és idegen anyagok kerülhetnek. További veszélyt jelenthet a testüregek megnyílása és a belső szervek sérülése.

Egyszerű sebek esetén sérülhet: a bőr, a nyálkahártya, a subcutis, a felületes fascia, részlegesen az izomzat (56. ábra). Egyszerű sebellátást igényel, melyet szakképzetlen orvos is elvégezhet. Összetett sebek esetén (az egyszerű sebekben sérült szöveteken kívül) károsodhat: az izomzat, ín-, ér-, ideg képletek, csont, megnyílhat ízület, testüreg megnyílása esetén sérülhetnek szervek. Ezek ellátása szakorvos feladata, ellátásuk felszerelt intézetet és team-munkát (sebész, traumatológus, aneszteziológus) igényel.

Az alkalmi sebek mechanikai trauma útján keletkező nyílt/nyitott vagy zárt sérülések. A sebek keletkezhetnek mechanikai, termikus, kémiai vagy sugárhatásra.

A műtéti sebek a sebészi metszések illetve sebészi feltárás nyomán, általában steril körülmények között keletkeznek és műtéti beavatkozással rétegek szerint zárja a sebész.



56. ábra Egyszerű seb sematikus rajza

5.1.1. Az alkalmi sebek csoportosítása

1. Sebek eredetük szerinti csoportosítása

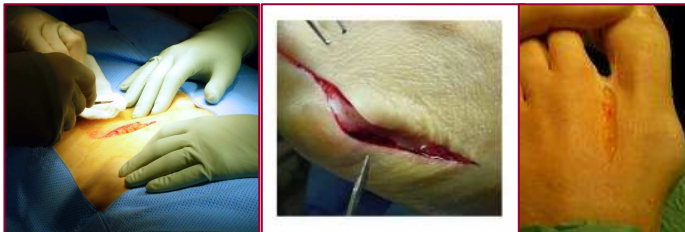
Mechanikus sebek

Szúrt seb (vulnus punctum): hegyes tárgy okozta kicsi, néha jelentéktelennek tűnő sérülés. Veszélyei: anaerob fertőzés, a viszonylag kicsi bőrseb alatt a mélyben nagy erek, idegek sérülésének lehetősége (57. ábra).



57. ábra. Szúrt sebek

Metszett seb (vulnus scissum): éles tárgy okozza; sebalapig terjedő éles sebszélek, szűkülő sebzug jellemzi. A sebalapig minden szövet élesen, roncsolás nélkül kerül átmetszésre. Minden műtéti seb ebbe a csoportba sorolható. Szabályos egyeztetéssel a legjobb gyógyhajlamú sebforma (58. ábra).



58. ábra. Metszett sebek

Vágott seb (vulnus caesum): hasonló a metszett sebhez, de tompa erőbehatás is szerepet játszik keletkezésében. Az átvágott szövetekben nagyobb a roncsolás, a sebszélek egyenetlenek (59. ábra).



59. ábra. Vágott sebek

Zúzott seb (vulnus contusum): tompa erőbehatásra keletkező nyitott vagy zárt seb. Lényege a külső erőbehatás és a kemény (csontos) alap közötti nyomásos károsodás. A sebszélek szabálytalanok, tépettek. A vérzés nem jelentős és feltűnő a súlyos sérüléshez mért jelentéktelen fájdalom (az ún. seb stupor) (60. ábra).



60. ábra. Zúzott sebek

Szakított seb (vulnus lacerum): nagy szakító- nyíró-tépő erő hatására keletkezik, és bizonyos testrészek részleges amputációja következhet be (61. ábra).



61. ábra. Szakított sebek

Lőtt seb (vulnus sclopetarium): kezdete a bemeneti nyílás, a lövedék szervezetben belül megtett útja a löcsatorna, az esetleges kilépési hely a kimeneti nyílás. Közele lövéskor a bemeneti nyílás környékén égési sérülés van. Jellegzetessége a sebben maradó idegentest (besodródó textil, projektíl) és a löcsatorna útjába eső szervek változatos sérülései (62. ábra).



62. ábra. Lőtt sebek

Harapott seb (vulnus morsum): jellemzőit a harapott szövet, a harapó fogazat, valamint a harapás ereje határozza meg. A szakított és tépett seb jellemzőivel társul. Kiemelten fertőzésveszélyes, akár állati, akár emberi eredetű (63. ábra).



63. ábra. Harapott sebek

Kémiai sebek

Savak Kis koncentrációban bőr és nyálkahártya izgalmat, nagyobb koncentrációban koagulációs nekrozist okoznak. Kezelése az égés kezelésével megegyező.

Lúgok A savakkal ellentétben colliquatiós nekrozist okoznak. A kötőszövet fellazul, nekrozis a mélybe terjed. Kezelésük az égési sérültekével azonos.

Sugárzás okozta sebek

Elsősorban röntgensugarak dózis függvényében erithemát, dermatitis okoznak. Késői szövődmény a fibrózis és a sugárfekély (64. ábra).



64. ábra. Posztirradiációs dermatitis és sugárfekély

2. Sebek bakteriális fertőzöttség szerinti csoportosítása

Tiszta sebek (műtét vagy steril körülmények között): csak a bőr normális körülmények között észlelhető bakteriális flórája van jelen, nincs gyulladásozó folyamat.

Tiszta-szennyezett (tiszta sebek fertőzödéso endogén, a környezetből, a sebész kezéről/team tagjaitól, vagy a beteg bőréről származik): olyan műtéti seb, ahol kontrollált körülmények között történik az emésztő, légző, vagy urogenitális traktus megnyitása.

Szennyezett seb (jelentős bakteriális fertőzöttség): a bemetszés akut, nem gennyes folyamatba történt; jelentős szivárgás a GI traktusból.

Erősen szennyezett seb (ismert, távoli forrásból származó fertőzés): reziduális élettelen szövetek, idült baleseti sebek.

3. A sebek kialakulástól eltelt idő alapján történő csoportosítása

Akut (mechanikus és egyéb sérülések)

- Friss seb: 8 órán belül.

- Régi seb: a bőr folytonosságának megszakadását követő 8 órán túl.

Krónikus (vénao, artériás, diabeteses ulcusok, bőr- lágyrész defektusok):

- A sebkezelés során 4 héten belül nem javul.

- Kezelés nélkül a seb 8 héten belül nem gyógyul.

4. A sebek mélység szerinti csoportosítása

I. fok: Felületes sebek: abrasio, horzsolás, csak az epidermist és a dermist érinti, a papillák mélységéig.

II. fok: Részlegesen teljes vastagságú sebek: az alsó dermis határig (szőrtüszők és izzadságmirigyek szigetek maradnak).

III. fok: Teljes vastagságú sebek: bőr, bőr alatti kötőszövet (szövetvesztés, tátongó sebszélek).

IV. fok: Mély sebek.

Komplex sebek: erek, idegek sérülése, esetleg a csont- és támasztó rendszer sérülése.

Testüreget megnyitó sebek.

Szervekbe penetráló sebek.

5.1.2. Az alkalmi sebek ellátása

Alapelvek

Minden alkalmi (nem műtéti) sebzést fertőzöttnek kell tekinteni, el kell távolítani a kórokozókat, a devitalizált szöveteket. Az alkalmi sebzést műtéti sebzéssé kell átalakítani.

Inspekció

Steril kautélák közötti vizsgálat (sapka, maszk, kesztyű).

Anamnézis

- Sérülés körülményeinek tisztázása. Mikor keletkezett a sérülés? Minél korábban látjuk el a beteget, annál kisebb az infekció veszélye. Szenved-e olyan betegségben a sérült, ami befolyásolja a gyógyulást (pl. diabetes, tumor)? A sérülés körülményeinek tisztázása segít megítélni az infekció veszélyét.
- Tetanus oltás érvényességének tisztázása, szennyezett sérülés humán anti-tetanusz immunglobulin adása (Clostridium tetani ellen). Az illetékes felvételes traumatológia osztályon történik az oltás és a regisztráció.
- Vesztség megelőzése: harapott sérülés esetén (oltás Rabipur oltóanyaggal a 0, 3, 7, 14, 30, 90. napokon)

Diagnosztikus eljárások

- Kísérő sérülések kizárása.
- Keringés, szenzibilitás, motoros funkciók vizsgálata. Csontsérülések vizsgálata.

A sebellátás formái

Időiglenes sebellátás (elsősegély): Cél: a másodlagos fertőzés megelőzése.

- sebtisztítás
- vérzéscsillapítás
- fedés

Végleges elsődleges sebellátás:

A sebészi szövetegyesítésre sor kerülhet, ha a sérüléstől maximum 12 óra telt el.

- tisztítás,
- érzéstelenítés,
- kimetszés (< 6–8 h, kivéve: arc, kéz),
- varratok (szúrt, harapott, lött, roncsolt sebnél szituációs varratok + drén)

Mindig elsődleges sebzárást végzünk:

- mellüreget
- hasfalat
- kemény agyburkot áthatoló sérüléskor

Az elsődleges sebzárás kontraindikált:

Az alábbi esetekben a sebtörlő-et követően a sebet fiziológiás sóoldattal kiöblítjük és steril kötéssel fedjük, nyugalomba helyezzük, majd halasztott varrattal 4–6 nap után látjuk el:

- gyulladásos jelek láthatók
- a seb erősen szennyezett
- az idegentestet nem sikerült maradéktalanul eltávolítani
- tasakos, erősen roncsolt sebek
- egyes foglalkozások speciális sérüléseinél (sebész, hentes, állatorvos, patológus)
- harapott, lött, mély szúrt sebek

Tennivaló: tisztítás + fedés + elsődleges halasztott varrat (3–8 nap)

Sosem végzünk elsődleges sebzárást háborús sérülések ellátásakor:

- a háborús sérülést aerob és anaerob baktériumokkal fertőzöttnek kell tekinteni
- a sérültek reakciókészsége elmarad a normálistól
- kivétel koponya, mellkas, has áthatoló sérülése.

Alternatívák:

- elsődleges halasztott varrat (3–8 nap)
- a sebszélek ragtapszós közelítése, későbbi zárással
- szituációs varratok + drén
- korai másodlagos varrat (> 14 nap)
- késői másodlagos varrat (4–6 hét)
- plasztikai eljárások

Elsődleges halasztott varrat

Ha a fenti 4–6 nap alatt fertőzés jelei nem mutatkoznak, a sebszélek kimetszése után a bőrt lazán visszaöltjük (vagy a szituációs varratokat csomózzuk). 3–8 nap múlva: érzéstelenítés, kimetszés (sebszél felfrissítése) és varratok

Korai másodlagos sebzárás

Ha az első ellátást követően a kimetszett seb gyulladás ill. necrosis lezajlása után kezd sarjadni, a sebszéleket fel kell frissíteni. A sérülést követő 2. hét után: érzéstelenítés, kimetszés (defektus kimetszése), varratok, drén.

Késői másodlagos sebzárás

A sarjadó sebrészeket, heget ki kell metszeni. Nagyobb defektus esetén transzplantációra lehet szükség. A sérülést követő 4–6. héten: érzéstelenítés, kimetszés (másodlagosan gyógyuló heg kimetszése), varratok, drén.

5.1.3. A műtéti sebek

A műtéti sebek meghatározó fontosságú tényezői

A terület megfelelő előkészítése, tisztálkodás, borotválás, fektetés, fertőtlenítés, izolálás.

Metszésvezetés: a bőrredőkkel párhuzamosan metszünk (Langer-féle vonalak). A bőrt megfeszítjük, a szikével határozott metszéssel a szubkután rétegig hatolunk.

Preparálás: fontos a régió anatómiai ismerete. Izmot, fasciát rostok mentén választjuk szét. Folyamatos, pontos vérzéscsillapítás!

Bőrmetszés

A szikével történő bőrmetszésre az előkészített (le mosott, izolált) műtéti területen kerül sor, az adott terület ereit, idegeit figyelembe véve. Metszés közben az operatőr és az asszisztens ujjakkal a bőrt megfeszítik. A bőr átvágását leggyakrabban szikével végezzük. Az egyenes vagy hasas szikét mindig a szükségleteknek megfelelően választjuk ki.

A metszés típusától függően, a szikét tarthatjuk a kézben:

- hegedűvonó-tartással: hosszú, egyenes metszéseknél vagy nagyobb erő kifejtést igénylőknél.
- tolltartással: kisebb vagy ívelt metszéseknél, a kezünket megtámaszthatjuk.

A bőrmetszések fontosabb szempontjai

- Nagysága elegendő legyen a műtét elvégzéséhez.
- Ne sértse a műtéti területen futó ereket, idegeket.
- Egyenes szélű legyen.
- A bőrt a felszínre merőlegesen, egy határozott metszéssel vágjuk át. A többszöri próbálkozás egyenetlen sebszél eredményez, nem megfelelő a gyógyulással.
- A metszés irányát a műtetre kerülő szerv helyzete határozza meg.
- A Langer-féle vonalakkal párhuzamosan metszünk: a jobb gyógyhajlam, a kisebb heg érdekében.
- Általában magunk felé vágunk (húzzuk a szikét és nem toljuk), oldalirányú metszésnél jobbkezesek balról-jobbra.
 - A metszésnek teljes hosszában azonos mélységűnek kell lennie: a metszés elején a szikét merőlegesen tartva beszúrjuk a kívánt mélységig; 45°-os szögben metszünk a pengével (nem a hegyével!); metszés végén a szikét ismét merőlegesen tartva fejezzük be a metszést.
- Bőrmetszés után a potenciálisan szennyezett szikét ledobjuk! A mélyebb rétegekben másik szikét használunk.

A leggyakoribb bőrmetszések testtájak szerint (ld. részletesen később)

Nyakon: Kocher-féle gallérmetszés (struma)

Mellkason: sternotomia, thoracotomia;

Hason: Subcostalis, median / paramedian laparotomia (felső/alsó a köldök felett/alatt); Transrectalis / pararectalis / transversalis laparotomia; Suprapubicus Pfannenstiel (hólyag, uterus, ovárium) metszés; McBurney-féle rácsmetszés (appendectomia); Inguinalis metszések

A műtéti sebek zárása és fedése

Fascia és subcutan: csomós öltések, a zsírszövetet nem varrjuk (zsírnekrozis!).

Bőrvarratok: szövetkímélő technika, bőrszélek pontos adaptációja, feszülésmentes varratok, sebszélek ischémiájának elkerülése. Egyszerű csomós öltések, Donati-féle vertikális matracöltés, Allgöwer-öltés, tovaftató intrakután (felszívódó-nem felszívódó) varrat, öntapadó ragasztócsík, szövetragasztók, sebkapcsok alkalmazása (ld. előbb).

Kötés: steril, paraffinos, antibiotikus, nem allergizáló, nedvszívó, filmréteg.

Kötés rögzítése: ragtapasz, rugalmas pólya, harisnyák, hálók.

Kötéscsere: elsőként a 1. posztoperatív napon, fertőzött sebek kötése naponta.

5.1.4. A sebgyógyulás folyamata, formái és befolyásoló tényezői

Hemostasis–inflammatio (0–2 nap)

A gyulladás jeleivel (bőrpír, duzzanat, melegség, érzékenység). A defektust véralvadék tölti ki, megkezdődik a fibrinképzés, trombocita aggregáció. Fokozódik a seb vérkeringése, makrofág és leukocita mediátorok képződnek, bakteriális részek eltávolítása.

Granuláció–proliferáció (3–7 nap)

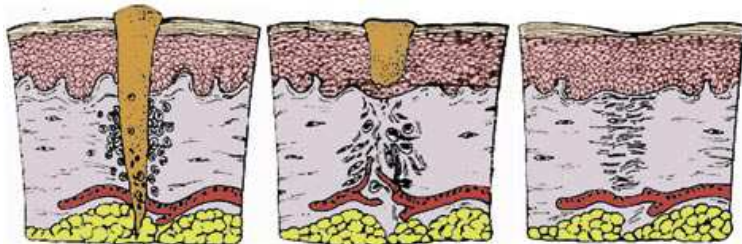
A fibroblast- és granulációsszövet jelenléte a meghatározó. A kollagén- és elasztinrostok védelmet adnak a fertőzéssel szemben, és ez kellő alapot jelent a re-epithelizáció számára. Az egészséges sarjszövet élénkpiros, nem vérzik. Angiogenesis kifejezett, laza extracelluláris matrixban (ECM) fibronektin–ECM kapcsolódás a jellemző.

Remodelling (8. naptól hónapokon át)

Maturatio = ECM remodelling, folyamatos kollagén depozíció zajlik kb. a 8. naptól. A heget intenzív szálképződés jellemzi,erezettsége csökken, világosabb lesz. Az ECM „laza”, végső szilárdságának kb. 20%-át éri el a 3. héten. A rostok összehúzódásával a seb megkisebbedik, terhelhetősége nő. Izületek közelében ugyanezen kontrakció az ízület funkciójának beszűkülését eredményezi. Ez kb. 1 évig kifejezett, de a remodelling meghatározatlan ideig tart. A heg szakítószilárdsága az eredeti bőr 70–80%-át éri el.

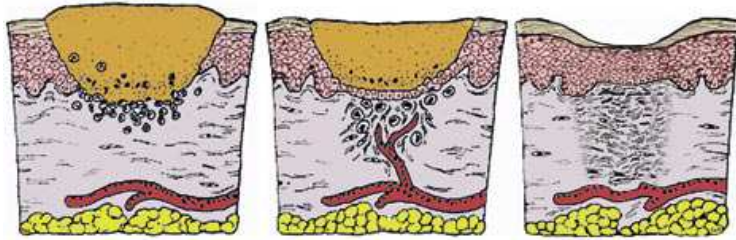
A sebgyógyulás formái

1. A *sanatio per primam intentionem* sebgyógyulás sémája („p.p. gyógyulás”).



Galenus megfogalmazása szerint: résmentes sebszélek és vonalas heges gyógyulás az orvos „elsődleges célja”.

2. A *sanatio per secundam intentionem* sémája. A szöveti veszteséget sarjszövet kompenzálja „az orvos második, lehetséges szándéka” szerint. (A seb abakteriális, vagy gennyes gyulladás következtében kötőszövettel telítődik fel, mely heggé alakul).



Befolyásoló tényezők

A sebgyógyulást számos tényező befolyásolhatja. Gyógyszerek közül pl. a glükokortikoidok gátolják a fibroblastok növekedését, fehérje bioszintézist, gyengítik az immunválaszt. Egyes antibiotikumok gátolják a kollagén bioszintézisét. Citosztatikumok lassítják az anyagcsere folyamatokat. Gyulladáscsökkentők a vérbőség csökkentésével rontják a seb vérellátását. Általános állapot, tápláltság, fehérjeszint, vitaminok (B, C, K), nyomelemek (Zn, Mg) szerepe jelentős. Diabetes mellitus esetén az infekció veszélye, a mikro- és makrocirkuláció károsítása, hiperglikémia hajlamosít a krónikus sebek kialakulására. Icterus: a kísérő májműködési zavar befolyásolja a sebgyógyulást; hasonlóképpen az anémia, tumoros leromlás, bakteriális vagy egyéb fertőzések.

5.1.5. A sebgyógyulás zavarai

A sebgyógyulás korai szövődményei

Seroma: A sebben kialakult, vagy hátrahagyott üreg savóval, nyirokkal, vagy vérrrel telődhet fel. Fluktuál, elődomborodik, bőrpír övezi, érzékeny, subfebrilitással járhat. Kezelése: steril leszívás, kompresszió, ismétlődés esetén szívódrén behelyezése. Emlőműtétek után gyakori.

Haematoma: elégtelen vérzéscessillapítás, rövid idejű drainage, antikoaguláció okozhatja. Igen magas fertőződési veszély. Tünetei: elődomborodás, fluktuáció, fájdalom, bőrpír. Kezelés: korai szakban steril leszívás, később csak sebészi feltárás.

Sebszétválás: lehet részleges (dehiscencia) vagy teljes (disruptio). Előbb a mélyebb rétegeket érinti legvégül a bőrt. Helyi okai: nem megfelelő sebészi technika (fascia varrása tova futó öltéssorral), fokozott intraabdominalis nyomás, sebfertőzés. Kezelés: műtőben, narkózisban tehermentesítés minden réteget átöltő U-öltésekkel.

Felületi sebfertőzés

1. Lapszerinti (pl. erysipelas, Streptococcus hemolyticus lymphangitis) bőr alatti gyulladás (lángnyelv). Kezelés: nyugalom, antibiotikum, bőrgyógyászati konzílium.
2. Körülírt (pl. tályog). Bárhol előfordulhat (bőr alatt, izmok között, subfasciálisan, mellkas, agy, máj). Terápiája: feltárás, drainage. Idegentest (corpus alienum – filum suppuratio) mindig gondolni kell, évek után is kialakulhat (Rtg vizsgálat mindig szükséges!).

Mély sebfertőzés

1. Lapszerinti (pl. anaerob nekrosis) Terápia: feltárás, nyitott kezelés, H₂O₂-os öblítés, antibiotikum.
2. Körülírt (pl. empyema), szövetekben vagy testüregben (pleuraúr, ízület). Terápia: feltárás, drainage (Staphylococcus aureus!).

Kevert sebfertőzés

1. Gangréna: nekrotikus szövetek, putrid és anaerob fertőzés. Súlyos klinikai kép. Kezelés: széles feltárás és célzott kezelés.
2. Általános reakció: bacteraemia, pyaemia, szepszis.

A sebfertőzés megelőzése

Általános sebészeti alapképzés. Kivizsgálás, előkészítés. Aszepszis betartása. „Gyors” döntések, szükség esetén széles feltárás. Atraumatikus technikák. Gondos vérzéscsillapítás

A sebfertőzés jelei és kezelése

Lokális: rubor, tumor, calor, dolor és functio laesa.

Általános: gyorsult vvt-süllyedés, leukocitózis, balra tolt vérkép, láz, hidegrázás, levertség. Kezelés: általános terápia, nyugalomba helyezés, esetleg zárt páraötés, tünetek fokozódása esetén sebészi feltárás. A sebet érzéstelenítésben megnyitjuk, a váladékot lebocsátjuk, pust, nekrotikus törmelék, idegentesteket eltávolítjuk. Mintavétel történik bakteriológiai vizsgálatra, a sebet bőségesen kiöblítjük 3%-os H₂O₂ oldattal (esetleg antiszeptikus oldattal, povidon jodid: Betadin, Braunol). A sebet nyitva tartjuk és naponta többször kiöblítjük.

A sebzárás késői szövődményei

Hegképződés a szúrcsatornáknál. Hipertrófiás heg. Keloid. Nekrózis, gyulladásos infiltráció. Tályog, idegentestet tartalmazó tályog

Hipertrófiás heg

Vastag choriummal fedett testrészeken gyakori. Nem hialinizálódó kollagénszálak és gazdag fibroblast tömeg alkotja. A hegvonal megvastagodása a sérülés vonalát nem haladja meg. Kezelés: sebzést követő 3–6. hónaptól fokozatosan, spontán visszafejlődik. 1–2 év múlva visszasüllyed a bőr szintjére (65. ábra).



65. ábra. Hipertrófiás hegek

Keloid

Ismeretlen eredetű, főleg afrikai és ázsiai populációt érinti. Éles határú, magasan kiemelkedő, barnás-rózsaszínű, porckemény, a bőr irharétegének kollagén rosttömegből álló szövetburjánzás. Predilekciós helyek: praesternalis táj, válltájék, fülcimpa (66. ábra). Szubjektív panaszokat okoz (fájdalom, viszketés, esztétikai problémák), állandó progresszió jellemzi. Kezelés: szteroidok és lokális anaestetikum együttes sebhe juttatása, posztoperatív besugárzás, maximálisan atraumatikus sebészeti technika.



66. ábra. Keloidok

5.2. Vérzések és vérzéscsillapítás

5.2.1. Hemosztázis

A hemosztázis a vérzések megszüntetéséért felelős természetes, védekező mechanizmus. Három fő tényezője: 1. érmechanizmus (vazoconstrictio), 2. trombocita mechanizmus, 3. vérárvadás. Ez akadályozza meg vagy csökkenti a keringési rendszerből történő vérvesztést.

Az alvadék képződés mechanizmusa: érsérülés (pl. sebészi incisio) következtében intima (endothel) alatti szöveti faktor, mátrix fehérjék szabaddá válnak, a kötőszöveti kollagén rostok reakcióba lépnek a vérlemezkékkel (adhézió). A trombociták aktivációja miatt mediátorok (ADP, adrenalin, thromboxan A, szerotonin) szabadulnak fel (release). Vérlemezke membránon fibrinogén kötőhelyek, fibrinogén hatásra trombocita – trombocita adhézió jön létre (aggregáció). ADP + trombin hatására további trombocita aktiváció. Így kialakul az elsődleges trombus. Az alvadási kaszkád párhuzamosan aktiválódik, a fibrinogénből a trombin katalitikus hatása következtében stabil fibrinalakul ki.

A vérzések fő típusai

A vér kilépését az érrendszerből vérzésnek nevezzük. Klinikai szempontból akut vagy krónikus, elsődleges vagy másodlagos vérzésről lehet szó. A másodlagos vérzés okai pl. fertőzött sebek, elégtelen primer sebllátás, elégtelen vagy traumatizáló rögzítés, komprimáló drén miatti érfal elhalás lehetnek.

Anatómiai vérzés

Átvágott, vagy megsérült nagyobb erekből származik. Az artériás vérzés a szív működéssel egyidejűen lüktető, élénkpiros, könnyen okozhat elvérzést (sérült artéria nagyságának függvényében). A vénás vérzés gyakran folyamatos, erőssége gyengébb, sötétvörös színű a vér. Nagyobb mennyiségű vér távozhat, nagy az elvérzés veszélye. Ha nagy véna sérül további veszélyt jelent a légembólia.

Diffúz vérzés

Denudált vagy metszett felszínekből származik. A kontrollálatlan szivárgó vérzés súlyos következményekkel járhat! A kapilláris vérzés kezelése tamponálással történhet, száraz vagy forró fiziológiás sóval átitatott törlőkendővel. Fontos, hogy csupán nyomást alkalmazzunk, mert a gyakori törléssel szándékunkkal ellentétes hatást érünk el, vagyis a kapillárisok végén képződött kis trombusokat lesodorjuk. Parenchymális vérzés esetén a nagyobb vérzést felszívódó fonállal végzett öltésekkel, vagy helyi vérzéscsillapító anyagokkal (pl. Spongostan) látjuk el. A bőrmetszés során keletkező kisebb vérzéseket sebszélek kompressziójával csillapíthatjuk (az operatőr és az asszisztens gézlapokat nyom a sebszélre).

A vérzések osztályozása

A beteg sorsát klinikailag a kiömlött vér mennyisége és a vérzés kialakulásától eltelt idő határozza meg. A vérzés súlyossága a vesztett volumen/idő hányados függvénye. A hányados értéke függ az érsérülés nagyságától, a vérnyomástól és a környező szövetek ellenállásától. A klinikai következmények elvérzés, vérzéshock, funkciózavar kompresszió miatt (szívtamponád, agyvérzés, fulladás), vérszegénység, stb. lehetnek.

A vérvesztés megítéléséhez ismerni kell a beteg átlagos vérvolumenét (VT). Férfiaknál ez kb. 70ml vér/tts kg (testsúly 7%-a), nőknél kb. 65 ml vér/tts kg. A vérzéseket a vesztesség nagysága alapján osztályozzuk (5. táblázat).

5. táblázat. A vérzések osztályozása

	I. fok	II. fok	III. fok	IV. fok
Veszteség [ml]	0–750	750–1500	1500–2000	>2000
VT [%]	15 %	15–30 %	30–40 %	40–50 %
HR	< 100	> 100	> 120	> 140
MAP	Normális	Normális	Csökken	Csökken
RR	14–20	20–30	30–35	> 35
Kapilláris telődés	Normális	Késik	> 2 sec	Nincs
Bőr	Rózsaszín Hideg	Sápadt Hideg	Sápadt, Hideg, Nyirkos	Márványozott
Vizelet	> 30 ml/óra	20–30 ml/óra	5–15 ml/óra	< 5 ml/óra
Viselkedés	Kissé izgatott	Közepes nyugtalanság	Nyugtalan, zavart	Letargia, zavartság
Folyadék terápia	Nem szükséges / Krisztalloid	Krisztalloid és Kolloid	Krisztalloid, Kolloid és Vér	Krisztalloid, Kolloid és Vér

5.2.2. A vérzés iránya

Klinikai szempontból a külvilág felé (pl. trauma, műtét közben látható vérzések) irányulhat, vagy belső vérzés lehet (pl. húgyutak: hematuria, légúti: hemoptoe, bélrendszer: hematochesia vagy melena). A belső vérzés testüregei lehet (intracranialis vérzés, hemothorax, hemascos, hemopericardium, hemarthros); vagy szövetek közé törhet (hematoma, suffusio, stb).

A sebészeti ellátás időpontjához viszonyítva preoperatív, intraoperatív és posztoperatív vérzésekről beszélünk.

Preoperatív hemorrhagia

Vérzések kórházon/ellátóhelyen kívül (lásd traumatológia, oxiológia, aneszteziológia). Teendők: légutak, légzés, keringés biztosítása; a hozzáférhető vérzések kontrollja kötések, közvetlen nyomás, tourniquet segítségével (az utóbbi 2000 évben ezekben a pontokban nem történt sok lényegi változás), illetve az esetleges shock kezelése intravénás folyadékkal, stb.

Intraoperatív vérzés

A vérzés anatómiai vagy diffúz lehet. Műtét alatti vérzékenységre hajlamosító tényezők: gyógyszeres terápia (tartós heparin kezelés, trombocita aggregációt gátló szerek, syncumar, thrombolysis); májkárosodás (véralvadási faktorok hiánya), urémia, öröklött alvadási zavarok, szepszis. Az intraoperatív vérvesztést befolyásoló tényezők:

- A sebész szemlélete és technikája.
- A műtét megtervezése – a lehető legegyszerűbb technikai megoldás keresése.
- Az operáló csoport létszáma. A gondos vérzéscsillapítás (sebész ügyessége + elektrokauter, lézeres sebészeti eszközök, szövetragasztók, minimálisan invazív technika megfelelő alkalmazása).
- A testhelyzet (optimális, ha a műtési terület kevéssel a szív szintje felett van, pl. Trendelenburg helyzet alsóvégtag, medence, hasi beavatkozások esetén, fej-nyak sebészet: anti-Trendelenburg).
- Az átvágott erek átmérőjének nagysága.
- Az erekben uralkodó nyomás.
- A hemostasis. Az átvágott erek átmérője spontán csökken a vasoconstrictio

- következtében – ez a reakció az arteriolákban kifejezettebb, mint a venulákban.
- Az ér típusa. Artéria ellátása sebészi. A vénás vérzés nehezebben látható el.
 - Az anesztézia (!) Oka: az intraoperatív vérvesztés nem a szív perctérfogatától, hanem elsősorban az erekben uralkodó nyomástól függ. Ezt a nyomást az aneszteziológus képes (optimálisan) alacsony szinten tartani. Az anesztézia egyéb kapcsolata a perioperatív vérzéssel-vérzéscsillapítással:
 - A megfelelő mélységű narkózissal megakadályozható a fájdalomérzés által kiváltott katekolamin kiáramlás és vérnyomás emelkedés.
 - A mesterséges lélegeztetés szabályozásával (intrathoracalis nyomás nő, centrális vénás nyomás nő, pCO₂ nő, vérnyomás nő).
 - Regionális anesztézia alkalmazásakor a vérvesztés kb. 45%-kal kevesebb (a szimpatikolízis miatt alacsonyabb a vérnyomás, a spontán légzés következtében alacsonyabb a centrális vénás nyomás).
 - Kontrollált hipotenzio alkalmazásával.
 - Hipertóniás betegek megfelelő gyógyszeres kezelésével

Posztoperatív vérzések

Okai: helyi vérzéscsillapítás hatástalan, korábbi felismerésre nem kerülő véralvadási zavar, consumptiós coagulopathia, fibrinolysis (prostata, pancreas, máj operációk). Ha közvetlenül műtét után alakul ki: lecsúszott lekötés vagy vérző ér, illetve a műtét következtében kialakuló hematológiai zavar.

Kezelés

- Ha instabil a keringés: azonnali reoperáció (!).
- Ha stabil a keringés:
 - Gyógyszerelés, anamnézis, státus áttekintése;
 - Testhőmérséklet ellenőrzése, szükség esetén melegítés;
 - Laboratóriumi koagulációs vizsgálatok.

5.2.3. Vérzések helyi és általános jelei, tünetei

Helyi:

Látható jelek: hematoma, suffusio, ecchymosis

- Kompresszió: pl. fulladás (mellüreg, nyak)
- Constrictio/kompresszió:
 - szívelégtelenség (pericardium)
 - intracraniális nyomásfokozódás (koponya)
 - compartment szindróma (izmok között)
- Funkciózavar: hiperperisztaltika (GI vérzések), bélparalízis (retroperitoneális hematoma)

Általános tünetek: sápadt bőr, halvány nyálkahártyák, cianózis, vérnyomás csökken és tachycardia, nehézlégzés, verejtékezés, csökkenő testhőmérséklet, eszméletvesztés, szívműködés és légzés leállása, laboratóriumi eltérések, shock jelei és tünetei (ld. később).

5.3. Sebészi hemosztázis

A helyi vérzéscsillapítás célja: a vér kiáramlásának megakadályozása a sérült, átmetszett erekből. A műtėti területen kialakuló vérzés megnehezíti a tájékozódást, a műtét egyik legveszélyesebb szövödménye és a sebgyógyulás legnagyobb akadálya. Ezért a szövetek átvágása, preparálása során fellépő vérzést mindig csillapítani kell. A vérzéscsillapítás alapvető módszerei: 1. mechanikai, 2. hővel történő vagy 3. kémiai eljárások lehetnek.

5.3.1. Mechanikai módszerek – ideiglenes/végleges eljárások

Digitális nyomás

Közvetlen nyomás + (ha lehetséges) a vérzés forrását a szív magassága fölé kell emelni.

Proximális artériás nyomáspontok, végtagok behajlítása.

Intraoperatív: pl. a hasi aorta kompressziója. Ez a Pringle vagy Báron műfogás. (Magyarországon 1910-ben Báron Sándor alkalmazott hasonló műfogást.)

Tourniquet

Nincs teljesen biztonságos időtartama. A legtöbb esetben 2 órán át fenntartható anélkül, hogy permanens ideg, vagy izomsérülést okozna. A kézsebészetben gyakran alkalmazzák vérmentes műtéti terület biztosítására.

Lekötés (ligatúra)

Érfogó (Pean, Kocher, moszkitó, stb.) alkalmazásával, a sebészi hemostasis leggyakoribb módszere. A vérző eret Peannal lefogjuk, úgy, hogy a környező szövetekből minimális kerüljön a műszerbe. A művelet (az operatőr és az asszisztens összehangolt munkáját igényli) három részből áll: törlés, lefogás, és lekötés. Először az asszisztens magfogóba befogott bucíval csak nyomással (így nem okoz átmeneti érconstrictiót) felitatja a vért. Az operatőr Peannal megfogja a vérző eret. Az érfogó hegye mindig a lekötést végző felé néz. A fonalat a műtősnő a két végénél kifeszítve adja át. A lekötéshez használt fonal a lehető legvékonyabb legyen. Az első, alapsomó meghúzása után az asszisztens leveszi a Peant, de az operatőr tovább húzza a fonalat. A második csomó megkötése után az operatőr a fonalakat levágja: az ollót a csomóig csúsztatva, ott kissé tengelyirányban oldalra billentve, mindig közvetlenül a csomó felett. Törekedni kell arra, hogy minél kevesebb fonal (idegen anyag!) maradjon a sebben. Közvetlenül a bőr alatt ligatúrát nem alkalmazunk, mert zavarja a sebgyógyulást.

Sutura

Haránt, átöltő vagy 8-as alakban (sutura circumvoluta). Nagyobb átmérőjű erek, anatómiai, de diffúznak tűnő vérzés esetén: nem felszívódó selyem, polietilén, drót; valamint felszívódó: poliglikolsav (Dexon), poliglaktin (Vicryl) fonallal a vérző szövetet két öltéssel aláöltjük, majd a fonalból „8”-t képezve megkötjük a csomót. A csomó meghúzásakor a környező szövetekkel együtt az eret is összenyomjuk.

Preventív vérzéscsillapítás (előzetes, tervezett)

Lekötéssel történik. A műtéti területen a nem kívánt eret két Peannal lefogjuk, a kettő között átvágjuk, majd mindkét ércsonkot külön-külön lekötjük. Desamph-féle ligatúra tüvel és Payr szondával is elvégezhető a művelet.

Klippek

Fém, műanyag, egyszer-, vagy többször használatos eszközökkel helyezük fel.

Csontviasz

1885–1892-ben vezette be Horsley és Squire. Méhviasz, mandulaolaj és szalicilsav steril keveréke, a vérző csontfelszínen mechanikailag gátolja a további vérzést. Pl. sternum átvágásakor alkalmazható a csontsebre rákenve.

Kisegítő eszközök

Szívás, drén (Hemovac, Jackson-Pratt, stb) a vér, testnedvek, levegő eltávolítására: elősegítik a holtterek kiürítését, a szöveti regenerációt, akadályozzák a seroma v hematoma kialakulását.

Egyéb ideiglenes vérzéscsillapító eljárások

- Gumiszalag (pl. ujjakon)
- Esmarch pólya
- Penrose drain
- Vessel loop
- Pneumatikus tourniquet
- Nyomókötés, homokzsák (kompresszió), csík, tamponálás, homokzsák.

5.3.2. Hőhatáson alapuló eljárások

Alacsony hőmérséklet – hipotermia

- Hűtőtakaró, jég, hideg oldatok (gyomorvérzés) alkalmazása
- Kriosebészet: -20–180 °C-on

Mechanizmusa:

- dehidrálja és denaturálja a zsírszövetet,
- csökkenti az anyagcserét, így csökken a szöveti oxigénigény, vasoconstrictio.

Magas hőmérséklet

Alapja a hő hatására történő fehérje denaturáció.

Elektrosebészet

- Történeti háttere a Paquelin-féle termokauterizáló (elnevezését Claude André Paquelin (1836–1905) francia sebészről kapta). Később az elektrokauterizáció is izzószálat (kést) alkalmazott, de ekkor a kezelendő szövet nem része az áramkörnek (!). Diatermiás sebészet esetén a beteg az áramkör részét képezi, és a kezelt szövet elektromos ellenállását használjuk ki hőfejlesztésre. Az elektromos áram metszi át/roncsolja a szöveteket, a területet sterilizálja (égeti).
- Lényege: vérzéscsillapítás + aseptikus technika.
- Az elektrosebészeti egység részei a generátor, a kábel és a földelés, a vezetékkel összeköttetésben: kés + tű, korong, hurkok. A diatermiás hatás függ a generátor üzemmódjától: koaguláció szakaszolt (50–100/sec) teljesítmény leadás, négyyszög impulzussal; vágás állandó feszültséggel (hőközlés), szinuszos hullámmal.
- Az újabb típusú generátorok váltott üzemmódban működnek, a sebész szabályozza a vágó és koaguláló funkciót. Ugyanazzal az elektróddal nagy feszültségnél koagulál, kis feszültségnél vág. Diatermiát bőr metszésére általában nem szabad használni (égési sérülés), csak a mélyebb rétegekben!

Monopoláris diatermia

Monopoláris diatermia esetén az operáló eszközre csak az egyik (aktív) elektródot kapcsoljuk rá. Az áramkör zárása a műtési területen kívül eső, a bőrfelülettel nagy felületen érintkező csekély ellenállású (inaktív) elektródon át történik, amit a beteg fektetésekor helyeznek fel.

Bipoláris diatermia

Bipoláris rendszer esetén a generátor két pólusát egyazon műszer (pl. csipesz) két, egymástól elektromosan szigetelt pontjára kapcsolják. Az áram a végpontok között halad át.

Az elektrosebészet helyi hatásai

Elektrokoaguláció: tű vagy gömb elektróda közvetlenül érintkezik a szövetekkel. Égés (szürkés szín) után a szövet 5–15 nap alatt lelekedik. Használat: vérzéscsillapítás.

Elektrofulguráció: szikra képződés. A tű nem érinti a felületet, 1–2 mm-es távolságra van a szövetből. Használat: „spray funkció” – diffúz vérzések kontrollja.

Elektrodeszikkáció: a tű belemélyed a szövetbe. Használat: szöveti destrukció, polipectomia.

Elektroszekció: kés, penge, elektród. Használat: excisio, incisio.

Lézer sebészet

Alapja a nagyon pontosan fókuszálható és adagolható fényenergia. Használat: koaguláció és vaporizáció (szén és gőz) finom szöveti struktúrákban: pl. szem (retinaleválás), agy, gerincvelő, gastrointestinális traktus. Védőszemüveg és füstelszívás (CO₂) szükséges.

5.3.3. Vérzések ellátása kémiai-biológiai anyagokkal

Követelmények: könnyű kezelhetőség, gyors felszívódás, ne irritáljon (vagy csak ott, ahova adjuk), a szisztémás vérárvadástól független hatású legyen. Várt hatások: vasoconstrictio, koaguláció, higroszkopikus hatás.

Aethoxysclerol (polidocanol): Aktív vérzéscsillapításra nem alkalmazható. Fő indikációi: kis felszínes bőrvarixok ellátása (bele kell adni), nyelőcső varix sclerotizálás (mellé kell adni).

Felszívódó zselatin: Gelfoam, Lyostypt, Spongostan: por vagy komprimált szivacs, tisztított zselatin oldatból. Saját tömegének 45-szeresét képes megkötni. Felszívódási idő: 20–40 nap.

Felszívódó kollagén: Collastat: hemostatikus szivacs, szárazon tesszük a szivárgó vérzésre. Kontraindikált: infekción, nagyobb vérgyűlem esetén.

Mikrofibrilláris kollagén: Avitene: por, felszívódó, állati eredetű (szarvasmarha), szárazon alkalmazzák. Vérlemezke adhéziót stimulálja. Közvetlenül a vérzésforrásra kell helyezni. Szivárgás esetén, csontvérzéseknél, nehezen elérhető területeken használják.

Oxidált cellulóz: Oxycel, Surgicel: cellulóz alapú, nagy mennyiségű vért képes felszívni, a vérrel arteficiális trombust képez, 7–30 nap között felszívódik.

Oxitocin: Szintetikus hormon, alkalmazás pl. uterus vérzés esetén.

Adrenalin: Szintetikus mellékvese hormon, vasoconstrictor, gyorsan felszívódik, rövid hatás.

Trombin: Marhavérből előállított enzim, por vagy folyadék (spray), gyorsan egyesül a fibrinogénnel. Helyileg alkalmazható, nem szabad injektálni, nem juthat be nagyobb érbe.

Új típusú vérzéscsillapító anyagok

Indikációk: külső vérzés esetén (olyan helyen nem alkalmazható, ahová tourniquet lehet felhelyezni), ha a hagyományos nyomó/szorító kötés hatástalan.

1. HemCon (chitosan-alap (rákpáncélból) poliszacharid + ecetsav): szilárd 7×7 cm-es, steril előrecsomagolt kötés, a vérző sebhez tapad, kis mértékű vasoconstrictiót okoz.

2. QuikClot (granulált zeolit): folyadék abszorpció (a víz számára szelektív szivacs) a vért dehidrálna, homokhoz hasonló tulajdonságú, jelentős hőképződéssel jár.

6. A MŰTÉT (AKUT, ELEKTÍV, A BETEG ELŐKÉSZÍTÉSE, MŰTÉTI FELTÁRÁSOK)

6.1. Műtéti előkészítés

Célja, hogy a műtét megfelelő betegen, megfelelő időben és megfelelő módon történjen.

Salus aegroti suprema lex = a beteg jóléte a legfontosabb törvény.

- Gazdaságossági és higiénés megfontolásból a beteg a lehető legrövidebb időt töltsse a műtét előtt a kórházban. (hospitalizmus, iatrogenia, kontamináció)
- Ha lehet, a felvétele másnapján legyen a beavatkozás, illetve egyre jobban terjed az úgynevezett egynapos sebészet.

Alapos, személyes betegevizsgálat fontossága. Kerülendő a beteg „műtétcentrikus” vizsgálata. A korról arányosan a sebészeti betegeknél is számítani lehet multimorbiditásra, kísérő szív-, máj-, vese-, érrendszeri-, stb. elváltozásokra.

6.2. Műtéti indikáció, kontraindikáció és kockázat

Indikáció

A műtéti kockázat és a betegség helyes értékelése:

- Vitális indikáció: (pl. aneurysma ruptura) csak azonnali műtéttel van esély az életmentésre.
- Abszolút indikáció: (pl. mechanikus ileus) kizárólag műtéttel kezelhető (az időpont szűk határok között megválasztható).
- Relatív indikáció: (pl. sérv) a betegség műtéttel is kezelhető, ennek időpontja halasztható.

Kontraindikáció

Vitális és abszolút indikáció esetén: csak a preterminális, moribund állapot.

Relatív indikáció esetén: dekompenzált kísérőbetegségek, javítja-e a műtét a beteg életkilátásait?

Műtéti kockázat

Műtéti kockázat = sebészeti kockázat + aneszteziológiai kockázat

A perioperatív kivizsgálásnak meg kell felelnie mindkét szakma követelményeinek!

Célszerű az együttműködést, konzíliumot írásban rögzíteni!

Alacsony rizikó: kis beavatkozás; várható vérvesztés: <200 ml (lágyéksérv műtét)

Közepes rizikó: közepes sebészeti beavatkozás; várható vérvesztés: <1000 ml (colonműtét)

Magas rizikó: kiterjesztett műtét (pl. felhasi: májrezekció, mellkasi: tüdőrezekció)

várható vérvesztés: >1000 ml

fokozott posztoperatív megfigyelést - kezelést igényel

posztoperatív morbiditás/mortalitás aránya magas

Műtét nagysága meghatározó:

A legkisebb műtéti kockázatot a testfelszíni műtét jelenti. A kockázat fokozódik, ha testüreg megnyitással jár a műtét, súlyosabb a lumenes szerv, esetleg több lumenes szerv megnyitásával járó műtét, míg a legnagyobb műtéti kockázatot két testüreg egyidejű megnyitása jelenti (6. táblázat).

6. táblázat. A kockázatot fokozó tényezők

- Acut műtét
- > 2 óra műtéti idő
- > 65 év
- Terhesség
- Malignus betegség
- Alultápláltság
- Alkoholfogyasztás
- Dohányzás

Szervi elváltozások:

- Cardiorespiratoricus
- Hipertonia
- Idegrendszeri elváltozások
- Diabetes mellitus
- Uraemia chr.
- Cirrhosis hep.
- Fertőzőesi hajlam
- Immunszuppresszió
- Thrombembóliás hajlam

- Heveny zavarok:
 - hypovolaemia
 - dehidráció
 - sokk
- Akut gyulladások
 - légúti
 - húgyúti
 - gyomor-bél
 - szepszis
- Trombózis
- Akut szervi elégtelenségek:
 - Szív
 - Tüdő
 - Vese
 - Máj
- Heveny endocrin zavarok

- Idült zavarok:
 - Hypovolaemia
 - Anaemia
- Krónikus gyulladások
 - Légúti (bronchitis)
 - Húgyúti
 - Gyomor-bél (ulcus)
- Trombózis
- Allergia

- Szervi elégtelenségek:
 - Szív
 - Tüdő
 - Vese
 - Máj
- Endocrin zavarok
- Immunológiai zavarok
- Vérzékenység

Terhesség, mint sebészeti kockázati tényező:

- terhesség melletti heveny/idült szisztémás kockázati tényezők (pl. húgyúti fertőzés)
- + sebészeti betegség
- csökkent anyai élettani tartalékok (légzés, keringés, anyagcsere)
- megváltozott anatómiai viszonyok
- atípusos tünetek
- magzati esendőség
- magzatok megbetegedési lehetősége

Menstruáció

Régebben a menstruáló nőt pszichés labilitása, feltételezett vérzékenysége és fokozott tisztálkodási igénye miatt nem operálták. Mai felfogás szerint a havi vérzés miatt általában nem kell műtétet elhalasztani.

Túltápláltság kockázatnövelő szerepe

- légzéscsere (rendszerint restrictív): romló gázcsere, fokozott légzési munka
- cardiális tartalékok csökkenése
- intubációs nehézségek (regurgitáció)
- sebgyógyulási zavarok
- thromboembolia

Immunológiai érintettség [immunsuppressió (transzplantált beteg), cytostaticum (tumoros beteg), AIDS, stb.] fokozott fertőzésveszélyt jelent és gyakoriak a sebgyógyulási zavarok.

Onkológiai betegek sajátos szempontjai

- kemoterápiás szerek
- radioterápia (lokális gyulladás)
- immunológiai rendszer csökkent működése
- paraneopláziás szindrómák pl. mélyvénás thrombózis

Életkor kockázatnövelő szerepe - idős betegek

- 65 év felett beszélhetünk idős korról (nem a naptári hanem a biológiai kor a lényeg).
- A várható előnyöket, kockázatokat és az életkilátásokat kell mérlegelni.
- A betegek által huzamosabb ideje szedett gyógyszerek és a perioperatív időszakban szükséges gyógyszerek közötti kölcsönhatások felmérése.
- Cardiopulmonális deficit okozza a legtöbb halált.

Műtéti kockázat felmérése

- Cardiovascularis állapot
- Respiratóricus rendszer
- Metabolikus állapot
- Veseműködés
- Májműködés
- Endokrin háztartás
- Homeostasis
- Immunológiai állapot részletes vizsgálatát jelenti.

Kivizsgálás

- Fizikális vizsgálat
- Laboratóriumi vizsgálat
- Képalkotó vizsgálatok (UH, CT, MRI, Izotóp, DSA, stb.)
- Műszeres, eszközös vizsgálatok (Endoscopia, Biopsia, Cytológiai vizsgálatok)

Szív- és keringés:

- Pulzus, vérnyomás
- EKG
- Echocardiographia
- Coronarographia
- Izotóp

Fokozott a kardiális rizikó:

- Aorta stenosis, mitralis stenosis
- ritmuszavar
- AMI: 3 héten belül → 25 % halálozás
- AMI: 6 héten belül → 5 % halálozás
- Diabetes mellitus → silent ischaemia 25 %

Tüdő, légzés:

- Mellkas rtg
- Légzésfunkció
- Vérgáz analízis
(műtéti előkészítés: légzőtorna és inhalációs kezelés)

Laboratóriumi vizsgálatok:

- vérkép
- vércsoport
- vérvész-alvadási idő
- májműködés megítélésére szolgáló vizsgálatok
- vesefunkciós vizsgálatok
- anyagcsere-folyamatok vizsgálata
- folyadék elektrolit-háztartás
- plasma fehérjeszint vizsgálata

Diétás szabályok

Ha csak lehet, el kell kerülni, hogy a műtéti kivizsgálás és előkészítés során a beteg egyébként is rossz tápláltsági állapota tovább romoljon. Esetenként a műtéti előkészítéshez hozzátartozik a preoperatív tápláláskezelés. A biztonságos narkózis követelménye miatt a beteg üres gyomorral menjen a műtőbe (6 órás carentia).

Preoperatív tápláláskezelés

Elsősorban természetes orális, vagy ha ezt nem lehet, akkor szondatáplálás (ventricularis, duodenalis, jejunalis) biztosítja a legfiziológiásabb lehetőséget. Parenterális táplálás perifériás vagy centrális vénán keresztül. Legtöbb energiát az égett, malignus tumoros, politraumatizált, szepszikus betegek igénylik.

Salakmentesítés:

- Diéta- folyadék két-három napon keresztül, vagy salakmentes tápszer.
- Beöntések: nagyobb hasi illetve bélrendszert érintő műtétek esetén a beleket ki kell üríteni

- Gyomor kiürítése: carentia
Pylorus stenosis esetén szonda a gyomortartalom leeresztése, illetve a gyomor kiöblítése (antibiotikum).

Hólyagkatéter

Hosszabb műtétek, nagy volumenvesztéssel járó beavatkozások esetén a vizelet elválasztás pontos monitorizálása céljából behelyezése szükséges.

Thrombosis profilaxis

- Gyógyszeres
 - Heparinszármazékok (Na-heparin, Ca-heparin, Kis molekulású heparinok)
 - Thrombocytáaggregáció gátlása (Colfarit, Aspirin)
 - Cumarinszármazékok (Syncumar)
- Fizikális
 - Korai mobilizálás
 - Kompressziós (rugalmas pólya)
 - Ágykerékpár
 - Alsó végtagok felpolcolása

Pszichés előkészítés

Természetes, hogy a beteg fél a műtéttől, illetve annak lehetséges negatív következményeitől. A sebésznek gondoskodnia kell a beteg pszichés vezetéséről. Szigorúan mérlegelni az indikáció és kontraindikáció szempontjait, és a beteg szempontjából a legelőnyösebb beavatkozást kell választani.

A műtéttel kapcsolatos jogi kérdések

- Beteg felvilágosítás (daganatos betegek!)
- A beteg írásos hozzájárulása a beavatkozásokhoz (esetlegesen a műtét alatt eldöntendő változtatásokat is beleértve)
- Gyermeknél ill. kiskorúaknál a szülők vagy törvényes képviselőket kell felvilágosítani és írásos hozzájárulásukat kérni.

6.3. Műtéti feltárások

6.3.1. Laparotomiák az elülső hasfalon

A metszések iránya lehet hosszanti, haránt vagy ferde.

Hosszanti metszések:

- felső, középső, alsó illetve teljes median laparotomia
- paramedian laparotomia
- verticalis transrectalis laparotomia
- pararectalis laparotomia

Harántmetszések

- horizontális transrectalis laparotomia
- Pfannenstiel metszés

Ferde metszések

- McBurney-féle rácsmetszés
- inguinalis transmuscularis laparotomia
- paracostalis (Kocher) laparotomia
- subcostalis laparotomia

Hosszanti laparotomiák

Felső median laparotomia

A metszést a processus xyphoideustól a köldökig vezetjük. Előnye: gyors, széles feltárást biztosít, könnyen és gyorsan meghosszabbítható és zárható. Hátránya: a lapos hasizmok közös inát vágjuk át, a varratvonal kétfelől erős húzásnak van kitéve és itt sérv lesz (67. A ábra).

Alsó median laparotomia

A hasfal rétegeit a köldök és symphysis között vágjuk át. Előnye és hátránya is ugyanaz, mint a felső median laparotomiáé. A steril disruptiók kétharmada itt fordul elő (67. B ábra).

Középső median laparotomia

8-10 cm-es metszést ejtünk, melynek fele a köldök felett, másik fele a köldök alatt helyezkedik el és a köldököt balról kerüli meg. Előnye: kis nyíláson át a hasüregnek mind a felső, mind az alsó részében tájékozódni tudunk.

Teljes median laparotomia

A középvonalban a processus xyphoideustól a symphysisig nyitjuk meg a hasüreget. Kitűnő feltárást és teljes áttekintést ad, viszont nagymértékben károsítja a hasfal statikáját. Postoperatív disruptióra hajlamosít. A műtét utáni szakban jelentősen megnehezíti a köhögést, fokozza a pneumonia keletkezésének veszélyét és gátolja a székürítést. Teljes median laparotomiát általában csak kiterjedt hasi beavatkozásokhoz alkalmazzunk (67. A+B ábra).

Paramedian laparotomia

Általában csak a köldök felett alkalmazzuk. A median vonaltól kb. 2 cm-re, azzal párhuzamosan átvágjuk a bőrt, az elülső rectushüvelyt, a rectus izomzatot eltartva vágjuk át a hátsó rectushüvelyt. A keletkező heg erős lesz, és sérv csak ritkán keletkezik (67. C ábra).

Transrectalis laparotomia

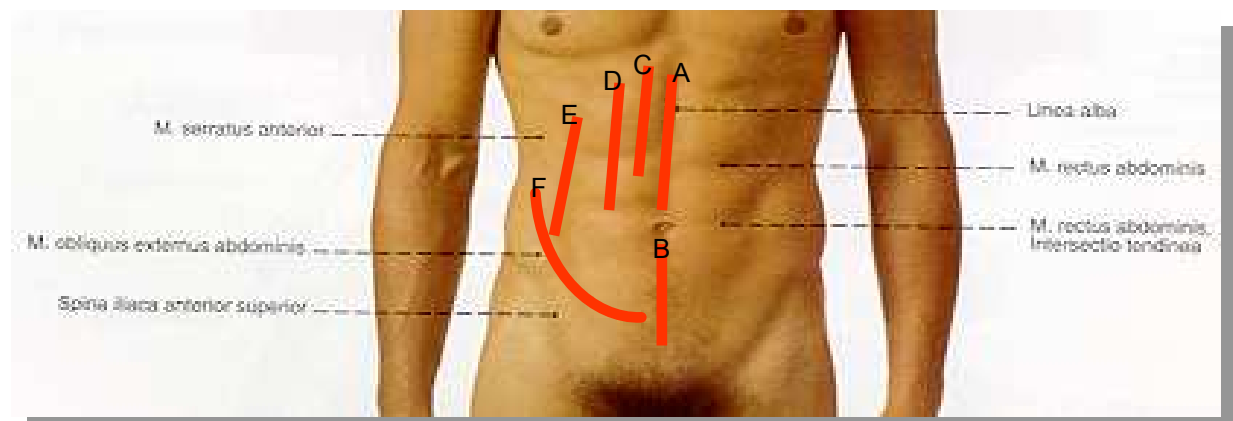
A median vonaltól 2-3 cm-re hosszában átvágjuk a bőrt, az elülső rectushüvelyt, majd rostjai mentén tompán szétválasztjuk a m. rectust és átvágjuk a hátsó rectushüvelyt a fascia transversalissal és fali hashártyával együtt (67. D ábra).

Pararectalis laparotomia

Hosszanti metszés a m. rectus laterális széle mentén. Az izmok denerválása miatt a hasfal jelentősen meggyengül. Nagy a sérvképződés veszélye. Nem ajánlott (67. E ábra).

Oldalsó transmuscularis laparotomia

A hosszanti metszést a rectus külső szélétől 2-3 cm-re lateralisán ejtjük. A leghosszabb behatolás a 10. borda alsó szélén kezdődik és a spina iliaca anterior superior magasságáig fut. A pararectalis laparotomia, ill. a linea semilunaris SPIEGELI vonalában vezetett laparotomia nem ideális, mert nagyon meggyengíti a hasfali izomzatot. Nem ajánlott (67. F ábra).



67. ábra. Hosszanti laparotomiák

A. Felső median, B. Alsó median, A+B Teljes median, C. Paramedian, D. Transrectalis, E. Pararectalis, F. Oldalsó transmuscularis laparotomia

Haránt és ferde laparotomiák

Kevésbé károsítják a hasfal izmait és beidegzését, ezért sokkal ritkább a posztoperatív steril sebszétválás és a késői posztoperatív hasfali sérv.

Felső haránt laparotomia

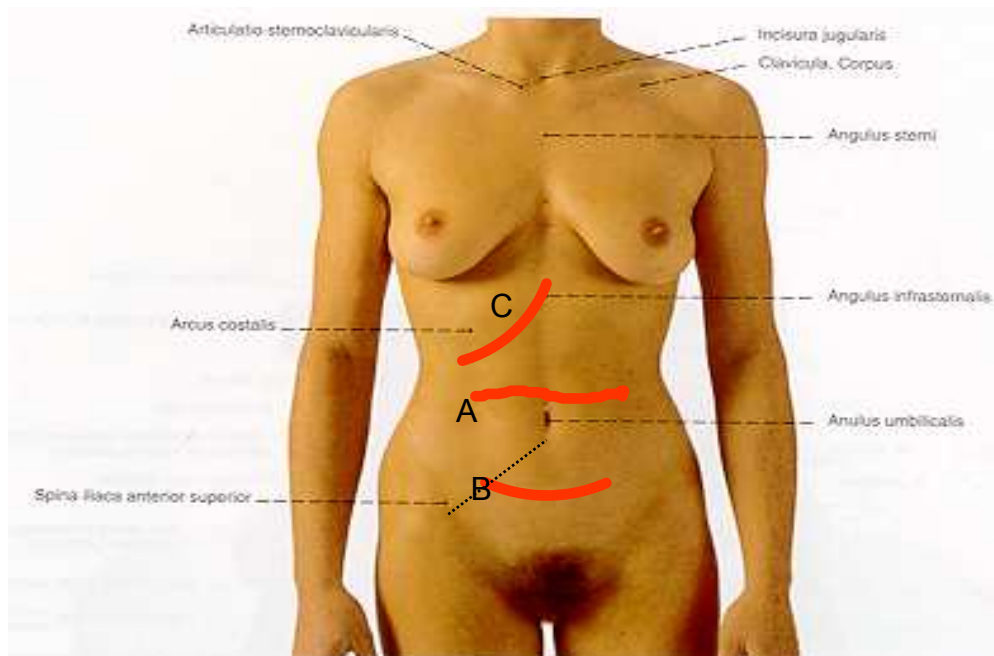
A processus xyphoideus és a köldök közötti távolság középső alsó harmadi határán, a m. rectus lateralis szélétől a másik rectus lateralis széléig tart. Ha nagyobb feltárás szükséges, akkor a haránt metszést oldal felé meghosszabbíthatjuk, akár a középső hónaljvonalig. Ez a feltárás alig károsítja a rectus izomzatot, a lapos hasizmokat. Általában nem károsodnak az izmokat ellátó idegek és erős ellenálló heggel gyógyul. A felső gastrointestinalis műtéteknél kedvelt műtéti feltárás az ún. Mercedes-metszés, amikor a felső median laparotomiát haránt laparotomiával kombináljuk (68. A ábra).

Alsó haránt laparotomia

Felfelé kissé homorú haránt metszés a köldök alatt néhány cm-rel. Itt is átvághatjuk egyik, vagy mindkét rectust, esetleg csak a rectushüvelyt, miközben megkíméljük az izomhasat. Oldal felé kiterjeszthetjük a metszést, mint felső haránt laparotomiánál (68. B ábra).

Paracostalis laparotomia

A processus xyphoideustól lefelé, domború ívben, a bordaívvel nagyjából párhuzamos metszést ejtünk a bordaívtől 2-3 cm távolságra. Helyén gyakori a sérvképződés. Bal oldalon, splenectomiánál használatos ez a behatolás. Jobb oldalon nyitott epeműtétekhez használjuk, mely a napjainkban alkalmazott laparoszkópos feltáráshoz képest a betegnek lényegesen nagyobb fájdalmat és műtéti megterhelést jelent (68. C ábra).



68. ábra. Haránt laparotomiák

A. Felső haránt, B. Alsó haránt, C. Paracostalis laparotomia

Rácsmetszések

Ennél a feltárásnál a hasfal izmait nem vágjuk át, hanem rostjai mentén szétválasztjuk. Előnye, hogy zárás után keletkező többrétegű hegben sérv csak ritkán alakul ki. Hátránya: csak korlátozott feltárást ad, csak biztos diagnózis birtokában célszerű alkalmazni.

Alsó median rácsmetszés (Pfannenstiel-féle)

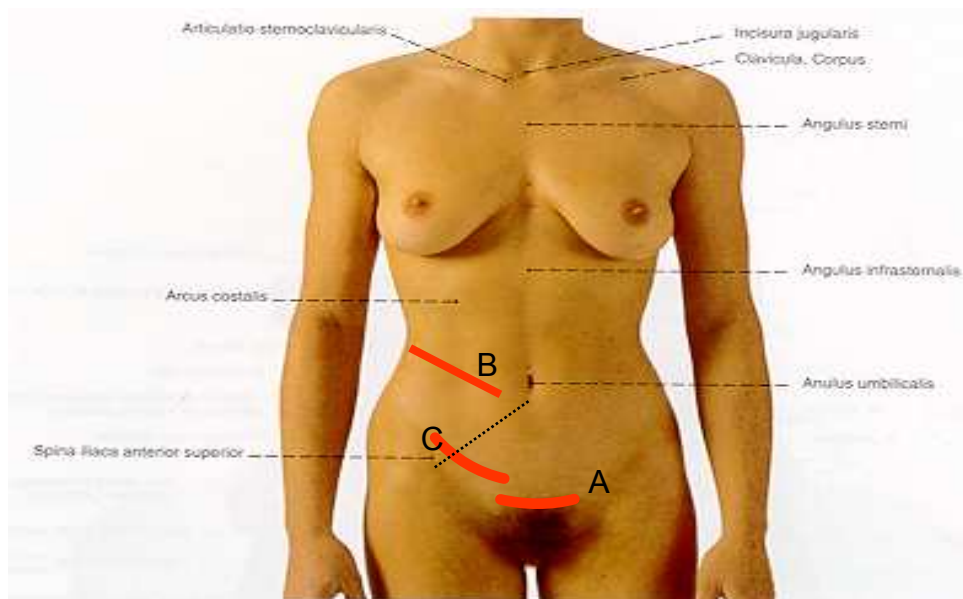
Haránt metszés a symphysis felett 2-3 harántujjal futó bőrredőben, a két m. rectus lateralis szélei között. Ugyanebben a vonalban átvágjuk az elülső rectushüvelyt, majd a rectusizomzatot tompán szétválasztjuk. A behatolást főleg nőgyógyászok alkalmazzák (69. A ábra).

Felső laterális rácsmetszés

Kizárólag újszülötteken pyloro-myotomia céljából, jobb oldalon végzik (69. B ábra).

Alsó laterális (McBurney) rácsmetszés

Az egyik leggyakrabban alkalmazott hasi feltárást. A spina iliaca anterior superior a köldökkel összekötő vonalra merőlegesen, e vonal külső és középső harmada határán, 4-6 cm hosszú metszést ejtünk. Egyharmada a vonaltól cranialisan, kétharmada a vonaltól caudalisan helyezkedik el. A m. externus rostjai mentén élesen szétválasztjuk és rendszerint így exploráljuk az appendixet (69. C ábra).



69. ábra Rácsmetszések

A. Alsó medián (Pfannenstiel-féle), B. Felső laterális, C. Alsó laterális (McBurney) rácsmetszés

6.3.2. Hátsó hasfalán végzett feltárások

Ferde hátsó behatolás (Bergmann-Israel)

A 12. borda alsó szélé mentén vezetjük a metszést, mely általában a spina iliaca anterior superior felett elhaladva, a Poupart-szalaggal párhuzamosan az elülső hasfalán végződik. A jobb feltárást érdekében szükség lehet a 12. borda subperiostealis resectiójára is.

Verticalis hátsó behatolás

A mély hátizmok laterális széle mentén vezetett, ritkán alkalmazott feltárást.

6.3.3. Thoracolaparotomia

Felső transrectalis vagy felső haránt laparotomiát a 7.-8. bordaközben folytatjuk, ha a mellüreg és a hasüreg egyidejű megnyitása szükséges (nagy májdaganat, vesedaganat, esetleg teljes gyomor kiirtás, cardia körüli vagy nyelőcső műtét).

6.3.4. Laparoszko­pos feltáráshoz szükséges bőrmetszések és trokárpozíciók

Az utóbbi két évtized legjelentősebb fejlődését a sebészetben az endoszkópos technika elterjedése jelentette. A hagyományos feltárá­ás esetén a sebész áttapintja a hasüreget, ezáltal más betegség jelenlétét kizárja. Ilyen feltárá­ás után a kórházi tartózkodás, rehabilitáció hosszabb, a munkába állás és a teljes értékű munkavégzés csak később lehetséges és számolnunk kell hasfali sérv kialakulásával is.

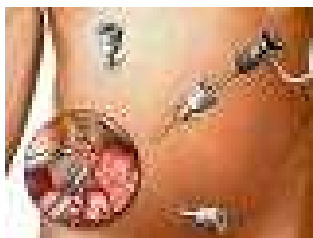
Laparoszko­pos feltárá­snál a hasüregben csak áttekintő tájékozódásra van lehetőség. A műtét utáni fájdalom, a kórházi tartózkodás lényegesen kisebb, a felépülés gyorsabb és akár néhány nappal a műtét után már lehet munkát végezni. A leggyakrabban végzett laparoszko­pos műtét, a cholecystectomy. 70. ábrán, a feltárá­shoz alkalmazott trokár pozíciók láthatók.

A jobb alhas ugyancsak feltárá­ható laparoszko­pos eszközökkel, melynek elsősorban differenciáldiagnosztikai szempontból van jelentősége. Egyre gyakrabban végeznek appendectomiát ilyen módszerrel, melynek későbbi konzekvenciája, hogy a megszokott appendectomiás heg hiányzik (71. ábra). Ismételt alhasi panaszok esetén ez könnyen okozhat dilemmát a felületes vizsgáló orvosnak.

Kézzel asszisztált laparoszko­pos feltárá­shoz szükséges minilaparotomia leggyakrabban median vonalban helyezkedik el, de természetesen ez is eltérhet a feltárni kívánt szerv anatómia helyzetétől függően.



70. ábra. Laparoszko­pos cholecystectomy során behelyezett trokárak



71. ábra. Laparoszko­pos appendectomy során behelyezett trokárak

7. A LAPAROSZKÓPOS SEBÉSZET ALAPJAI

Napjaink sebészi szemléletét a műtéti megterhelés csökkentése jellemzi. Mérföldkő ebben a törekvésben a laparoszkópos technika, mely a klasszikus sebészi gondolkodást alapvetően változtatta meg. Igazolta, hogy a műtéti metszés nagysága fontos szerepet játszik a beteg felépülésében. Az egyedül is mindent megoldó, virtuóz sebész helyébe a multidiszciplináris megközelítés került és bebizonyította, hogy a technika rendkívüli mértékben képes javítani a sebész készségét és operatív lehetőségeit.

1902-ben Kelling nevezi laparoszkópiának az eljárást, ezt a görög eredetű szó a lágyrészek/zsigerek megtekintését jelenti (αραπαλ: lágyrész, κσκοωεπ: betekint).

A laparoszkópos műtétek széleskörű elterjedéséhez nagyban hozzájárultak a technikai fejlesztések, a tréning műtétek és a betegek fokozódó igénye a minimál invazív beavatkozások iránt.

7.1. Előzmények

1901: D.O. Ott nőgyógyász (Szentpétervár) – *ventroscopia*: Colposcopiás nyíláson keresztül: homlokreflektor + spekulum

1901: G. Kelling (Drezda) – *coelioscopia* Cystoscoppal kutyán, pneumoperitoneum először

1910: H.C. Jacobeus (Stockholm) – *laparoscopia* először emberen

1929: H. Kalk - 135 fokos előretekintő optika: lencsék között levegő

1933: C. Fervers – laparoszkóppal végzett adhesiolysis

1938: Veres János (Kápuvár) – tüdőgyógyász - ptx kezelés speciális tű pneumoperitoneumhoz

1960: K. Semm (nőgyógyász) - automata inszufflátor, appendectomia

1966: H.H. Hopkins – optikai rendszer: lencsék között levegő helyett üvegcsövek (fényvesztés ↓)

1985: E. Mühe: első cholecystectomy „schlüsselloch chirurg” - előadás visszhang nélkül

1987: P. Mouret laparoszkópos cholecystectomy, nem közölte le, mégis őt tartják elsőnek, aki laparoszkópos cholecystectomiát végzett.

1990: első hazai laparoszkópos cholecystectomy – Pécs, Kiss Tibor

7.2. A nyitott és laparoszkópos technika összehasonlítása

A nyitott sebészet hátrányai

- Nagy feltárás, nagy műtéti trauma
- A posztoperatív fájdalom jórészt a műtéti seb nagyságától függ
- Káros a hosszú ideig nyitott testüreg (párolgás, száradás, stb.)
- A feltárások során másodlagos sérülések veszélye (bél, lép, tüdő)
- Az összenövés veszélye nagy
- A nagy sebnél nagyobbak a szövődmények kialakulásának veszélye (fertőzés, sérv, stb.)

A laparoszkópos technika előnyei

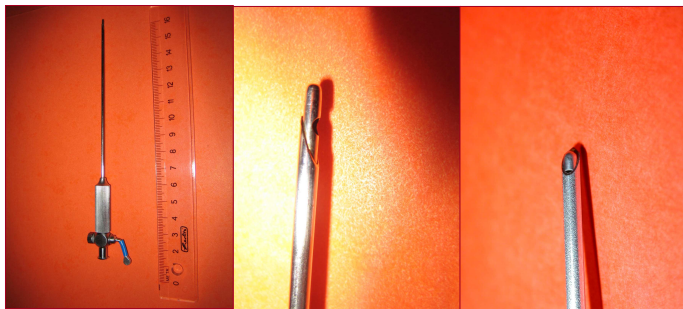
- Kis feltárás, műtéti trauma kisebb
- A posztoperatív fájdalom kisebb
- Csökken a sebfertőzések és a sérvképződések száma
- Kevesebb a műtét utáni összenövés
- Rövidebb posztoperatív gyógyulási idő, rövidebb kórházi tartózkodás
- Kozmetikai előnyök

7.3. A laparoszkópos műtétek műszerezettsége és lépései

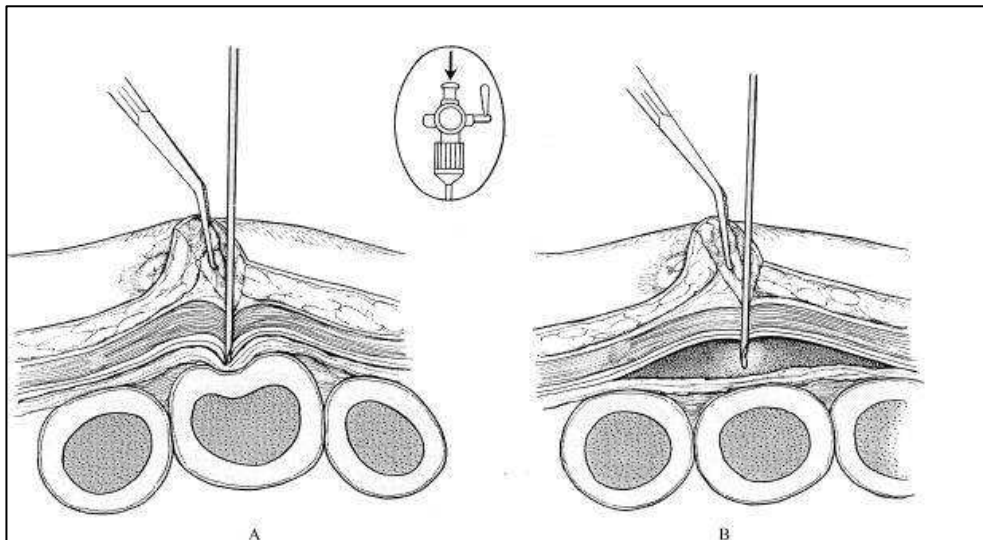
7.3.1. Pneumoperitoneum létrehozása

Hasüregben belüli tájékozódáshoz ill. manipulációhoz térre van szükség, mely teret a hasüreg gázzal történő felfújásával nyerünk. Ez a pneumoperitoneum. Kezdetben a pneumoperitoneumot a szabad levegő kézi befújásával hozták létre. Napjainkban leggyakrabban CO₂-gázt használunk, mert gyors hashártyán keresztüli felszívódása, erekben belüli oldékonysága, gyors kiválasztódása azok a tulajdonságok, melyek biztonságossá és széles körben alkalmazhatóvá teszik. Nem táplálja az égést, jól használható elektromos sebészi beavatkozások mellett. Hátránya, hogy szívritmuszavar gyakrabban fordul elő alkalmazásakor, mint más gázok esetében, a hypercarbia veszélye miatt nagyon fontos a beteg monitorozása.

A hasüregbe jutáshoz speciális eszközt a *Veress-tűt* használjuk, mely duplaüregű rugóval működő automatikus tű (72. ábra).



72. ábra. Veress-tű

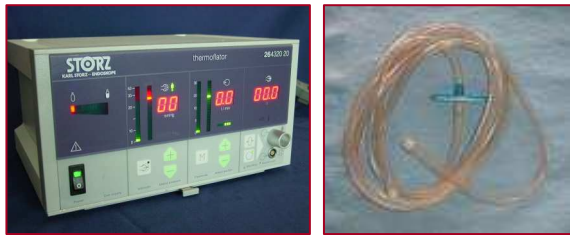


73. ábra. A Veress-tű bevezetése a hasüregbe

A hasfalán áthaladó tű belső tompa betétét a szövetek ellenállása a tű belsejébe tolja vissza, így a tű éles, hegyes külső része akadálytalanul hatol a hasüregbe. Az ellenállás megszűnésekor a belső betét előreugrik és túlérve a tű hegyén, megakadályozza a hasüregi szervek sérülését (73. ábra).

A pneumoperitoneum fenntartásához gázadagoló műszerre van szükség, ez az inszufflátor. A műtéti biztonság szempontjából alapvető, hogy a hasüregben belüli nyomás, a gázáramlás sebessége, a felhasznált gáz mennyisége folyamatosan ellenőrizhető legyen. Ahhoz, hogy a túltöltés elkerülhető és a vénás keringés zavartalan legyen, az hasúrön belüli

nyomás tartósan nem lehet több 15-20 Hgmm-nél. Az újabb eszközök automatikusan képesek változtatni a gázáramlás sebességét az hasüregen belüli nyomásváltozásoknak megfelelően (74. ábra)



74. ábra. Insufflator készülék és a hozzá csatlakoztatható gázcső

7.3.2. Behatolás a hasüregbe

A pneumoperitoneum létrehozása után a következő feladat a laparoszkópos műszerek bevezetésére szolgáló nyílások kialakítása. A trokár, olyan eszköz, amely az optika, a kézi műszerek hasüregbe való juttatását teszi lehetővé. Fő elemei a nyárs és a hüvely és a szelep.

A trokárnyárs hossza, vastagsága, valamint hegyének kiképzése különböző lehet. Hegyének kiképzése lehet kúp vagy háromélű. Az automata trokárnyárs műanyag védőhüvellyel van ellátva, a behatolás alatt a szöveti ellenállás miatt visszacsúszik, majd a hasüregbe jutáskor az ellenállás megszűnése miatt rugó hatására előrecsúszik a trokáron, a nyárs hegyes-éles végét eltakarva. A legújabb trokároknál maga a nyárs húzódik vissza az üregbe hatolás után.

A trokárhüvely szeleppel ellátott henger, mely a trokárnyárs, az optika, valamint a manipulációs eszközök hasüregbe juttatását, ill. a különböző szövetdarabok eltávolítását teszi lehetővé. Külső átmérője, hosszúsága többféle lehet, attól függően, hogy milyen célra készítették (5-25 mm, 11,5-17 cm). A szelepszerkezet akadályozza meg a gáz távozását a hasüregből. Rugós fémbetét, melynek ablaka a hüvely tengelyétől oldalra, tehát a tengelyre merőlegesen csúszva zárja a gáz útját. Az automata ún. billenő szelepet maga az eszköz nyitja meg előrehaladásakor, amelyik az eszköz eltávolítása után önműködően záródik.

A hüvely distalis vége oldalt többszörösen perforált, így az insufflált gáz a hasüregbe juthat mielőtt elérné az optika distalis lencséjét, egyébként azt folyamatosan hűtve, kellemetlen párasodást hozna létre. A trokárhüvely hasüregből történő eltávolításakor ezek a nyílások akadályozzák meg, hogy vákuumhatás jöjjön létre a hüvely végén, így elkerülve a bél sérülését. A trokárhüvely oldalcsapja a folyamatos gázutánpótlást, esetenként az öblítést teszi lehetővé. Proximális végükön gumigyűrű illeszkedik az optikára, valamint a manipulációs eszközökre, megakadályozva a gáz kiáramlását (75. ábra).

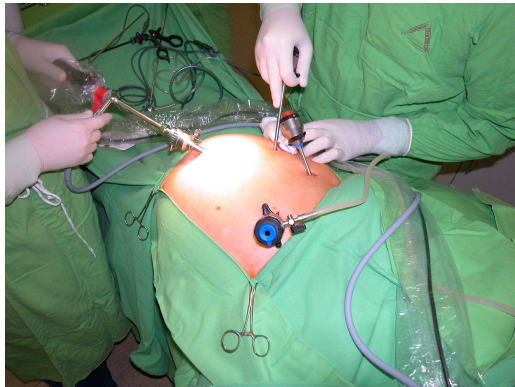


75. ábra. Trokárok

A. Egyszer használatos trokárok védőhüvellyel, B. Trokárok szűkítővel, C. Dugóhúzó trokár

Az első trokár bevezetése rendszerint vakon történik, mely az erek, a bél és más hasüregi szervek sérüléseivel súlyos szövődményt is okozhat. Bár ezen szövődmények gyakorisága igen alacsony, főleg operált has esetén felmerül a trokár szemkontroll melletti

behelyezése. Ebben az esetben kis metszésből jutunk be a hasüregbe, és ha meggyőződünk a biztonságos behelyezés lehetőségéről, szemkontroll mellett vezetjük be a trokárt. A sebszéleket néhány öltéssel szűkítjük, hogy a gázszivárgást megelőzzük (76., 77. ábra).



76. ábra. *Laparoszkópos trokár bevezetése*



77. ábra. *A műtői team elhelyezkedése laparoszkópos cholecystectomia során*

7.3.3. Hasüregen belüli tájékozódás feltétele, az optika

Az optika egy lencserendszerből és objektívából áll. A gyakorlatban a Hopkins-optika a legelterjedtebb. Itt a lencsék közötti tereket vékony üvegszálak tölti ki, ezáltal nő a fényáteresztés, csökken a fényelnyelés (kb. 70%-kal) lényegesen javul a képminőség (78. ábra).



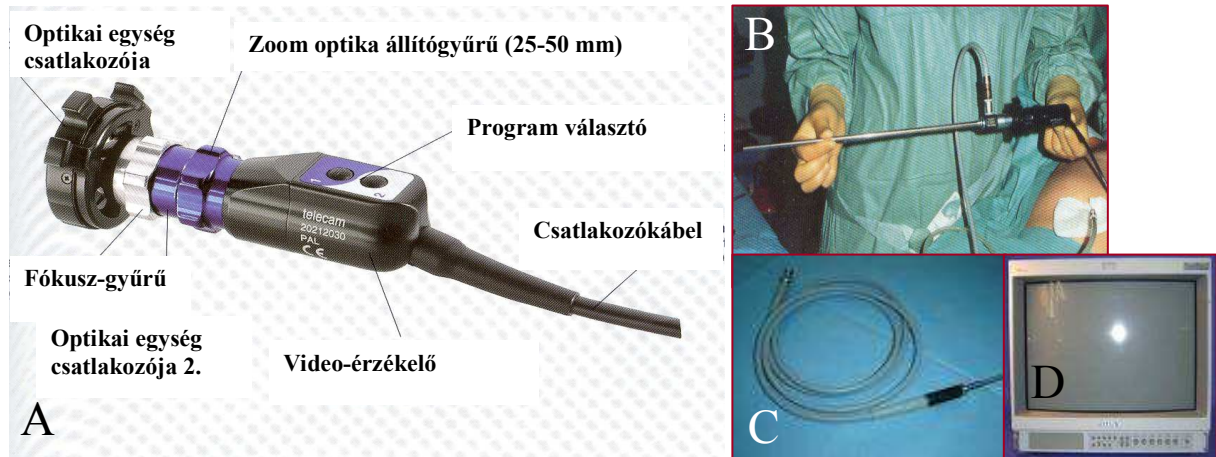
78. ábra. *Optikák*

A laparoszkóp optikai jellegzetességeit különböző tulajdonságok határozzák meg, ezek: a látószög, a látómező, a fókusz távolság és a fényvesztés.

A látószög nagyságát az endoszkóp tárgylencséje és a további lencsék optikai tengelye által bezárt szöggel jelölik: ettől függ, hogy az optika „merre néz”. A 0°-os endoszkóp

egyenes irányú, a 30°-os laparoscóp ferde irányú képet ad. A látómező azt jelzi, hogy "milyen szélesen lát" az optika.

Fényforrás. A hasüreg megvilágítása alapvető fontosságú a tájékozódáshoz és a műtéti lépések megfelelő kivitelezéséhez. Leggyakoribb az 150–300 W, ventilátorral hűtött xenon fényforrás, melynek a fenyét kb. 180–250 cm hosszú, száloptikás fényvezeték viszi át az optikára. Az optikához csatlakozik a kamera, mely felfogja az érkező képet és továbbítja a monitor felé (79. ábra).



79. ábra. Laparoscópos kamera (A), Optika és a hozzá csatlakoztatott kamera és fénykábel (B), Fénykábel (C), Monitor (D)

Szívó-öblítő eszköz

Laparoscópos műtétkor nélkülözhetetlen eszköz a szívó-öblítő. Központi egysége elektromos pumpa segítségével folyamatosan 180 Hgmm pozitív és 500 Hgmm negatív nyomást hoz létre. Vezetékek, valamint egy változtatható irányú szeleppel ezek a hatások érvényesíthetők a hasüregben. Öblítő folyadékként testhőmérsékletű isotoniás oldatok használhatók (80. ábra).



80. ábra. Laparoscópos torony

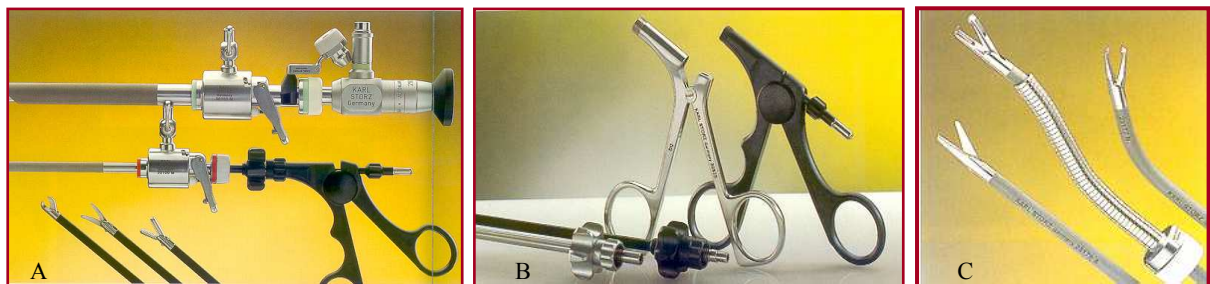
A. Monitor, B. Insufflator, C. Fényforrás, D. Elektromos készülék, E. Video készülék, F. Szívó-öblítő készülék

Elektromos eszközök

Hasonlóak a hagyományos sebészetben használatosakhoz, lehetnek monopolarisak és a bipolarisak. A monopolaris rendszerben az eszköz az aktív elektród a beteg szöveti elektrolitja, valamint a betegre csatolt lemez (mely összegyűjti és a generátorba visszajuttatja az áramot) alkotják az áramkört. Esetenként távoli szervek égési sérülését okozhatja, miközben ún. másodrendű vezetőkön, a szöveti elektrolitokon halad keresztül.

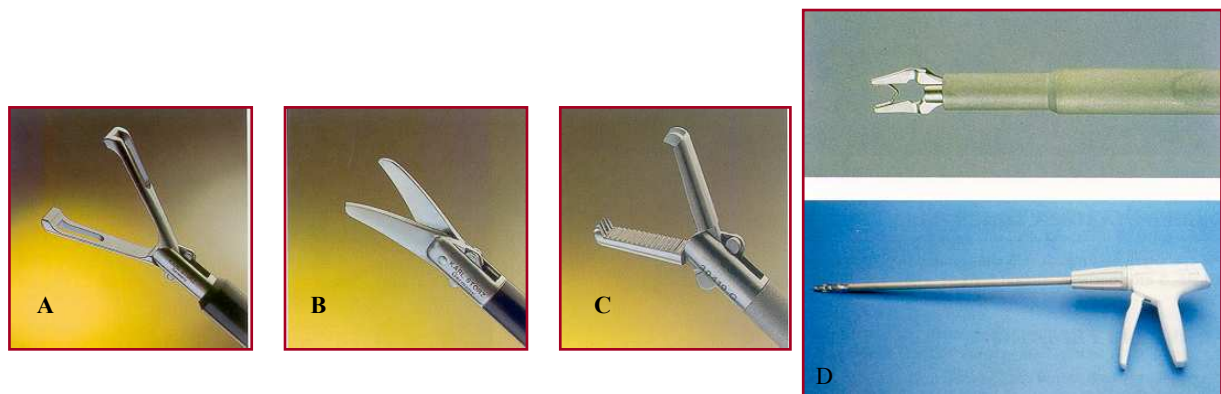
A bipoláris rendszerben a betegbe juttatott áram egy szigetelt, de nem földelt szálon (általában az aktív elektródszál mellett, az eszközön belül) jut vissza a generátorba. Az áram csak az eszköz által közrefogott szöveti elektroliton halad keresztül, ezért ez a biztonságosabb.

Laparoszkópos kézi eszközök: a videóendoszkópos műtétek speciális műszereket igényelnek, melyek nagyságukban, hosszúságukban és kialakításukban eltérnek a hagyományos sebészetben használt eszközöktől (81-83. ábra).

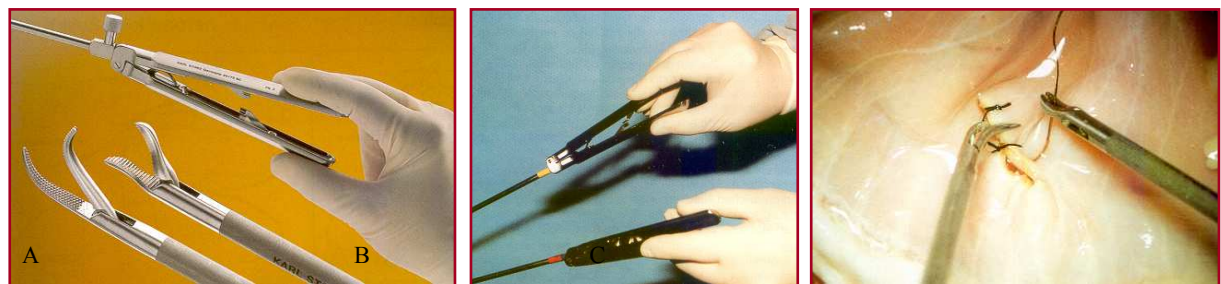


81. ábra. Laparoszkópos kézi műszerek

A. 5 mm-es és 10 mm-es trokár eszközökkel, B Szigetelt (fekete burkolat) és szigetelés nélküli markolat, C. Flexibilis eszközök



82. ábra. Laparoszkópos disszektor (A), olló (B), fogó (B), Klipprakó titán klippel (D)



83. ábra. Laparoszkópos tűfogók („papagáj” és „flamingó”) (A), Tűfogók helyes tartása (B), Intracorporális öltés (C)

Laparoszkópos technika nehézségei:

- Két dimenziós látásmód, három dimenziós tevékenység
- Szem-kéz koordináció
- Mélységérzékelés
- Domináns és nem domináns kéz koordinált használata
- Tapintási lehetőség hiánya
- Nagyított műtéti terület, finomabb manipuláció
- Forgáspont hatás
- Korlátozott mozgás
- Új és szokatlan kezeléssű műszerek
- A technikai berendezések állandó figyelése
- Fokozott fizikai és szellemi igénybevétel

Ez a feltárási mód - közismert előnyei miatt,- rövid idő alatt rendkívül népszerűvé vált. A módszer elsajátítása azonban nem egyszerű, biztonságos alkalmazásához nagy gyakorlatra van szükség. Már az első lépés, a testüregen belüli tájékozódás és manipuláció is szokatlan. A trokárokon keresztül bevezetett, a megszokottól teljesen eltérő sebészeti eszközök – az optikai alapjelenségeknek megfelelően- rendszerint a sebész szándékával ellentétes irányba mozognak. Olyan egyszerű manőver, mint a csomózás jól csak sok-sok órás gyakorlás után sikerül. Nyilvánvaló, hogy a videoendoszkópos technika - a beteg életét nem veszélyeztető - elsajátítása klinikai körülmények között lehetetlen, erőltetése pedig etikátlan! Ez, csak in vitro körülmények (trainer-boksz) között, majd megfelelő gyakorlat után, állatokon végzett műtétek során lehetséges.

8. MIKROSEBÉSZET ALAPJAI

„Egyetlen sebészeti beavatkozás sem kerülheti el a megfelelő nagyítás használatát, még akkor sem ha annak célja pusztán csak szövetek szétválasztása.”
(Bernard O'Brien – Melbourne)

8.1. Bevezetés

A mikrosebészeti gyakorlatok megszervezése és lebonyolítása az egyik legjelentősebb oktatás jellegű tevékenysége intézetünknek. Maga a mikrosebészet tulajdonképpen azon sebészeti tevékenységek összefoglaló neve, melyeket mikroszkóp segítségével végeznek. A kezdeti lelkesedés, amely e sebészeti módszert kísérte, kiskaliberű ereken és ideg képleteken már a 60-as években elvégzett mikrosebészeti beavatkozások sikereiből fakadt. Ez a későbbiekben hajtóerőként szolgált a módszer egyre szélesebb körű klinikai elterjedéséhez, és a 70-es-80-as években lehetővé tette olyan technikák kialakulását, mint pl. a szabadlebens átültetések vagy a végtagreplantációk. Mindennek eredményeképpen napjainkra a mikrosebészet nélkülözhetetlen részévé vált, nemcsak a sebészetnek, de szinte az összes manuális orvosi tevékenységnek. Éppen ezért gyakorlati oktatása igen helyesen képezi integráns részét minden, magára valamit is adó, orvosképző programnak.

A mikrosebészet ugyanis nem csak pusztán módszer vagy elméleti ismeret és gyakorlati jártasság együttese, hanem annál sokkal több: egy olyan sajátos szemlélet, amely nem nélkülözhető a tágabb értelemben vett sebészet területén. Hiszen az atraumatikus sebészet lényegének megértéséhez vezető legrövidebb út a mikrosebészet megismerésén keresztül vezet. E technika elsajátítása során, szó szerint egy másik szemüvegen (lupén vagy mikroszkópon) keresztül nézve újra meg kell tanulnunk a különböző típusú szövetek kezelésének alapvető technikáit, a minimális roncsolással járó preparálás módszerét, továbbá az erek idegek átmetszésének és a precíz öltések behelyezésének gyakorlatát. Meg kell jegyezzük, előfordul, hogy néhányan nem fordítanak kellő fáradságot minderre és igyekeznek olyan gyorsan „túl lenni” a mikrosebészeti kurzuson, amilyen gyorsan csak lehet. Melegen ajánlhatjuk azonban ennek ellenkezőjét, vagyis töltsön mindenki annyi időt az ismeretek megszerzésével és a technikák begyakorlásával, amennyit csak alkalma van. Tekintettel arra, hogy az egyes gyakorlatok anyaga egymásra épülő rendszerben halad az egyszerűbb feladatoktól a bonyolultabbak felé, javasoljuk, hogy a végrehajtás során lehetőség szerint ragaszkodjanak a jegyzetben leírt sorrendhez.

Nem vagyunk túl könnyű helyzetben, ha a mikrosebészet mint „művészet” helyét szeretnénk meghatározni a sebészetben belül. Hiszen ezt a módszert számos sebészeti szakág (idegsebészet, traumatológia, szemészet, fül-orr-gégészet, fej-nyak sebészet, plasztikai sebészet, urológia, transzplantációs sebészet, gyereksebészet, szülészet, nőgyógyászat, fogászat stb.) alkalmazza. Ezen területeken a beavatkozások optikai nagyítással, a speciális feladatokra kialakított eszközök (lupe vagy operáló mikroszkóp), sebészeti műszerek és segédanyagok segítségével történnek. A mikrosebészeti technika azonban nemcsak speciális eszközök használatát jelenti, hanem mélyreható anatómiai és tájanatómiai ismereteket, és sajátos sebészi stratégiák alkalmazását is. A „mikrosebészeti” jelző dimenzionálisan értelmezendő, olyan anatómiai képleteken történnek a beavatkozások, melyek általában egy nagyságrenddel kisebbek a „makrosebészetben” megszokottnál, és amelyeken csak az optikai nagyítás teszi lehetővé a sebészi tevékenységet. A mikrosebészet fő indikációs területe erek, idegek egyesítése, mely jelenthet 1. helyreállítást, rekonstrukciót, vagy 2. új összeköttetés készítését. A technikák minden olyan műtéti beavatkozásnál alkalmazhatók, ahol milliméteres

nagyságrendű, vagy különösen érzékeny struktúrák (pl. agyszövet, idegrost) közvetlen közelében kell dolgozni.

A mikrosebészet magas szintű cerebro-manuális tevékenységet és készségfejlesztést tesz szükségessé. Ennek feltétele egy új, a konvencionális sebésztől némileg eltérő gondolkodásmód elsajátítása. A siker és a fejlődés nemcsak a műtéti idő lerövidülésében, hanem a mind tökéletesebb feladatmegoldásban rejlik; itt a hagyományos sebészetben megfigyelhető lendület megfontolt és hibátlan problémamegoldással egészül ki. A mikrosebészeti jártasság megszerzése kihívást jelent mindenki számára; a speciális beavatkozásokkal járó kockázat csökkentése és a sebészi biztonság megszerzése csakis alapos gyakorlási folyamat végeredményeként érhető el.

8.2. Terminológia

Mikrosebészet: A sebészet olyan szakága, mely során a behatolás és a zárás közti műtéti szakaszban a metszések, preparálások, öltések optikai nagyítással, operációs mikroszkóp alatt valósulnak meg.

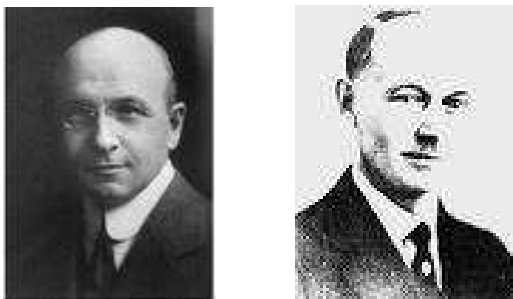
Vaszkuláris mikrosebészet: A mikrosebészet ága, mely során 2 mm-nél kisebb ereken és idegeken készülnek anasztomózisok a végtagok, illetve szövetek revaszkularizációja / reinnervációja céljából. Ilyen beavatkozásokra kerül sor replantációkor a rekonstruktív sebészetben.

Rekonstruktív mikrosebészet: olyan sebészet ág, mely revaszkularizált szövetet helyez át, szerzett vagy örökletes defektusok pótlása céljából.

Kísérletes mikrosebészet: a mikrosebészeti technikák kialakítása és elsajátítása a gyakorló műtőben, laboratóriumokban kezdődik és csak később alkalmazható a klinikai gyakorlatban. Három fő területe: 1. biológiai folyamatok kutatása; 2. új operációs technikák vagy anyagok kifejlesztése; 3. vaszkuláris és neurológiai mikrosebészeti technikák gyakorlása.

8.3. A mikrosebészet története

A mikrosebészet az érsebészeti tapasztalatok továbbfejlődése során alakult ki, a technikai haladás adta lehetőségek talaján, a felmerülő igények szerint. Az érsebészeti műtéteknika legjelentősebb vívmányai többek között, a Charles Claude Guthrie és Alexis Carrel nevéhez fűződő trianguláris éranasztomózis technikájának kidolgozása, illetve annak felismerése volt, hogy az intima-intimához történő fektetésével a thrombusképződés valószínűsége jelentősen csökkenthető.



84. ábra. Alexis Carrel és Charles Claude Guthrie

Természetesen ahhoz, hogy ezek az eredmények a klinikumban is széles körben hasznosíthatóak legyenek, nélkülözhetetlen volt a beavatkozásokhoz szükséges eszközök megfelelő szintű fejlődése. A szakma művelői gyorsan felismerték, hogy kezünk jóval finomabb beavatkozások elvégzésére képes, mint amit az emberi szem önmagában megenged számunkra. E felismerés eredményeképp Nylen megalkotta a klinikai és kísérletes célra egyaránt alkalmas mikroszkópot. Így az orvoslás során ekkorra a mikroszkóp, megjelent a sebészeti műtőben is. Valójában ettől az időponttól datálhatjuk a klinikai mikrosebészet létrejöttét. Ezzel párhuzamosan természetesen folyt a kézi műszerek és eszközök finomodása és specializálódása, amit aztán az atraumatikus varróanyagok megjelenése tett teljessé. A sebészi varrótű és a befűzött fonal dupla szála áthatolva a szöveteken jelentős mértékben roncsolja a szöveteket, amely megengedhetetlen a mikrosebészeti szövetegyesítések esetén. Ezért az atraumatikus varróanyagok, vagyis a fonal-tű egység kifejlesztése jelentős újítást jelentett. Ez kiküszöbölve a fonal melletti nagy holttér képződés és szövetroncsolás lehetőségét csökkentette a vérzéses és gyulladásoz szövődmények valószínűségét. A mikrosebészeti ismeretek, technikák és eszközök fejlődése az évszámok tükrében az alábbiak szerint zajlott:

A mikroszkóp megalkotása

A történet már az ókorban elkezdődött, Lucius Annaeus Seneca (Kr.e. 4-Kr.u. 65) arról írt, hogy a betűk nagyobbak és tisztábban láthatók vízzel töltött üveggömbön keresztül; tanítványa, Nero (Lucius Domitius Ahenobarbus, Kr.u. 37-68) csiszolt smaragdból kialakított lencsét használt. Jóval később, az 1280-as években Roger Bacon (1214? -1294) ferences szerzetes nagyítólencsét használt olvasáshoz. A nagyításra alkalmas lencsék alkalmazásával elkezdődik a mikroszkóp története.

1590: Hans és Zacharias Janssen (1580-1638), apa és fia, szemüveggészítő mesterek, megalkották a bikonvex és bikonkáv lencséből álló összetett mikroszkópot.

1612: Antonio Neri az ólomüveg kifejlesztésével járult hozzá George Ravenscroft 1674-ben kifejlesztett optikai ólomüvegéhez.

1625: Johannes Faber először használja a mikroszkóp kifejezést (gr. mikron=kicsiny, skopein=nézni).

1665: Robert Hooke (1635-1703), angol tudós kiadja „Micrographia” című munkáját, ebben leírja azokat a „sejteket” amiket a parafa mikroszkópos vizsgálatakor látott.

1670: Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723) holland lencsecsiszoló és természettudós (valamint a városháza kapusa) 270x-es nagyítást tud elérni.

1685: Cherubin d’Orleans (1613-1697) megalkotja a binokuláris teleszkópot.

1744: John Cuff (1708-1792) megépíti az első fémből készült mikroszkópot.

1872: Ernst Abbe (1840-1905) feltalálta az apokromatikus lencserendszert a mikroszkóp számára. Ez a jelentős áttörés a mikroszkópok elsődleges és másodlagos torzítását is képes kiküszöbölni.

1888: Carl Zeiss (1816-1888) gyárában, amelynek igazgatója Abbe, elkészül az első 108-szoros nagyítású 1.6 numerikus apertúrájú objektív.

1921: Carl Olof Nylén (1892-1978) a mikroszkópot először használja a klinikai gyakorlatban (középfülgyulladás ellátása és drainálása során). Ezt követően Holmgren alkalmazta az operációs mikroszkópot a fül-orr-gégészeti beavatkozások számos területén.

1953: A Carl Zeiss cég megalkotja a modern operáló mikroszkópot, mely alkalmas különböző mikrosebészeti beavatkozások elvégzésére.

A mikro-érsebészet története

1552: Ambroise Paré (1510-1590) leírja a ligatúrával történő vérzéscsillapítást (a mai gyakorlattól eltérően az eret a környező szövetekkel együtt kötötte le). A XVIII. századig ligatúrával, hőhatással, valamint kompresszió segítségével csillapították a vérzést, ezután terjedt el a ligatúra, mint a vérzéscsillapítás legjobb módszere.

1877: Nyikolaj V. Eck (1847–1908) orosz sebész tovafutó selyemöltésekkel porto-cavalis shunt-öt készített nyolc kutyán; egyikük két és fél hónappal túlélte a műtétet.

1891: Alexander Jaszinovski Odesszában elvégzi az első sikeres artériás anasztomózt. Kutyákon, lovakon és borjakon készített arteria carotis varratokat csomós öltésekkel.

1897: John B. Murphy (1857-1916) Chicago-ban elvégezte az első humán éranasztomózt az arteria femoralis proximális végének a disztális végébe történő invaginálásával és öltésekkel történő rögzítésével.

1912: Alexis Carrel (1873-1944) kidolgozta a trianguláris éranasztomózis technikáját, ezzel lefektette a modern érsebészet alapjait. 1912-ben orvosi és élettani Nobel díjat kap, főképp érsebészeti munkásságáért. Munkáját, a teljesen elfelejtett Charles Claude Guthrie laboratóriumában, vele együtt végezte.

1935: Gordon Murray (1894-1976) Torontóban elkezd az első humán kísérleteket heparinnal. 1940-ben tisztított intravénásan heparint használ thromboembólia kezelésére és megelőzésére.

1945: A II. világháborúban érsebészeti rutin beavatkozássá vált a 2-3 mm-es erek műtete.

1958: Sun Lee (az „experimentális mikrosebészet atyja”, számos mikrosebészeti eszközt fejlesztett ki) a Pittsburgh-i Egyetemen patkányokon kidolgozza a side-to-side portocavalis shunt alapjait.

1960: Julius H. Jacobson és Erneso L. Suarez 1.4 mm-es átmérőjű éranasztomózt készít mikroszkóp segítségével a vermont-i egyetemen. Az ékszerészetben használt kézi műszereket, eszközöket átalakították a plasztikai sebészet számára. A legtöbb beavatkozást az orron, fülön és a fej-nyak régióban végezték.

1962: Ronald A. Malt és Charles F. McKhann a Massachusetts General Hospital-ban elvégzik egy trauma során amputálódott kar replantációját (1962. május 23.).

1964: Harry Buncke (“a rekonstruktív mikrosebészet atyja”) elvégzi az első sikeres kísérletes replantációt (nyúl fül).

1968: Raymond Madiford Peardon Donaghy és Mahmut Gazi Yasargil a mikro-idegsebészet megteremtői. A vermonti egyetemen kidolgozzák az intra- és extracraniális artéria bypass módszerét, amivel jelentősen javítani képesek az a. cerebri media által ellátott területek perfúzióját.

Hazai replantációs események

1979: Nyárády József Pécssett elvégzi az első hazai kézujj visszaültetést.

1980: Gulyás Gusztáv Budapesten elvégzi az első sikeres hüvelykujj replantációt.

1982: Simonka János Aurél a szegedi egyetemi klinikán hajtja végre elsőként Magyarországon a lábujj kézre ültetését.

1982: Az első hazai nagy végtag replantáció szintén Pécshez és Nyárády József nevéhez köthető.

8.4. Mikrosebészeti eszközök

A konkrét gyakorlatok bemutatása előtt elengedhetetlen az operációs mikroszkóp és a mikrosebészeti instrumentárium kezelésének megismertetése, illetve néhány olyan információ közreadása, amely segítséget nyújt pl. a megfelelő varróanyagok kiválasztásában vagy a tipikus hibák elkerülésében.

Az operációs mikroszkóp és a lupe

A mikrosebészeti tevékenység során elengedhetetlen, hogy mindenkor optimális látási viszonyokat teremtsünk magunk számára, ellenkező esetben a metszés kaszabolássá, a preparálás turkálássá, az öltés behelyezése pedig esztelen döfködéssé válik. Mindez pedig biztos út, a kezdetben amúgy sem ritka frusztrációs élmény mielőbbi megtapasztalásához. Éppen ezért alapvető fontosságú, hogy az operációs mikroszkóp és a lupe kezelésével mindenki tisztában legyen, mielőtt mikrosebészkedni kezd.



85. ábra. Lupe és az operációs mikroszkóp

Az okulár beállítása

Operációs mikroszkóp esetén először a durva beállító csavarral vagy a mikroszkóp test mozgatásával beállítjuk megfelelő fókusz távolságot, úgy hogy a műtéti terület éles legyen, de ugyanakkor legyen bőséges lehetőségünk arra, hogy a finom beállító csavarral (ha van ilyen) elvégezhessük a pontos beállítást. Ha látásunk normális, az okuláron a dioptriabeállító gyűrűt állítsuk 0 helyzetbe. Egyéb esetben egyik szemünket behunyva forgassuk a gyűrűt addig amíg a kép éles lesz, majd ezt a szemünket behunyva ismételjük meg a beállítást a másik szem esetén is. Végül az okulár tubusait mozgatva állítsuk be a megfelelő pupillatávolságot, amíg a két szemünk által látott kép egyé nem olvad.

Az ennél jóval egyszerűbb lupe használata esetén, a kevés és ritka professzionális típusoktól eltekintve, maximum a fókusz távolság és az ehhez tartozó pupillatávolság beállítását van módunk elvégezni. Az előbbit fejünk mozgatásával, az utóbbit a lupe okulárjának manuális mozgatásával, majd a rögzítő csavarok megszorításával érhetjük el.

A megfelelő nagyítás kiválasztása

Minden mikroszkóp rendelkezik egy ún. alap nagyítással, amelynek mértékét az objektív és a binokuláris tubus fókusz távolsága valamint az okulár lencséjének nagyítása határozza meg az alábbi függvény alapján:

Alap nagyítás: a binokuláris tubus fókusz távolsága osztva az objektív fókusz távolságával és szorozva az okulár lencséjének nagyításával.

A gyakorlatban elfogadott, hogy ha az objektív és binokuláris tubus fókusz távolsága 200 mm, illetve 125 mm, továbbá az okulár lencséjének nagyítása 12,5x akkor az eredményül kapott 7,8x-os alap nagyítás általában biztosítja a megfelelő látási viszonyokat. Ez

természetesen kiegészül az operációs mikroszkóp zoomjával, amely optimális esetben 0,5-2,5x-es nagyítású lehet. Ez alapján egy standard mikroszkóp tényleges nagyítása, 3,9-19,5x-es között változtatható (tényleges nagyítás = alap nagyítás x zoom), vagyis a valóságos méretnél kb. 4-20x látjuk nagyobbak a tárgyat a mikroszkópba pillantva.

Általánosságban elmondhatjuk, hogy kb. 10-20x-os nagyítást javasolt használni a már kipreparált erek kanülálásához az adventitia eltávolításához és az öltések behelyezéséhez, míg a műtéti metszések, az erek és idegek izolálása, valamint a csomók megkötése ritkán kíván 3-10x-esnél nagyobb nagyítást.

Fontos megjegyeznünk, hogy a nagyítás fokozásával egyre inkább szűkül a mikroszkóp látótere, amely egyre nehezebbé teheti a mozgást a belátható műtéti területen. Ugyanakkor nem helyes, ha a műtét teljes ideje alatt egyetlen nagyításhoz ragaszkodunk, hiszen így nem csak, hogy nem használjuk ki mikroszkópunk adottságait, de bizonyos fontos részletekről (pl. adventectomia kiterjedtsége) csak pontatlan információkat szerezhetünk.

Lupe esetén a nagyítás beállítására és annak változtatására nincsen lehetőségünk. Ezek az eszközök fix nagyítással készülnek, amelynek értékét az operációs mikroszkóp alap nagyításának környékére igyekeznek belőni. Kárpótlásul a lupe kezelése és karbantartása sokkal egyszerűbb, ára pedig töredéke egy több millió forintos operációs mikroszkópénak.

A fényforrás

Ahogy korábban már említettük a jó látási viszonyok alapvető fontosságúak a mikrosebészetben és ehhez a jó világítás elengedhetetlen. Ebben az esetben a megvilágítást 75-100 W-os, mikroszkópok esetén beépített, halogén fényforrások biztosítják, amelyeknek fényét közvetlenül, vagy száloptikán keresztül irányítják a műtéti területre. A megvilágítás erősségét célszerű úgy megválasztani, hogy a műtéti terület kellően bevilágított legyen, ugyanakkor ne csillogjon. A túl erős megvilágítás nem csak az operátor szemét teszi próbára, de csökkenti a lámpa élettartamát és az erős fény által közvetített hőmennyiség szemmel is látható módon kiszárítja a szöveti struktúráit.

Mikrosebészeti kézi műszerek

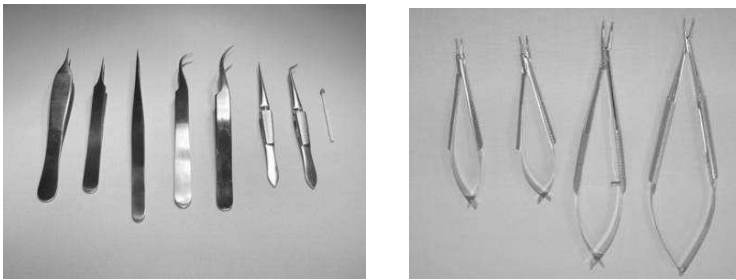
Mielőtt a mikrosebészeti műszerek bemutatásába kezdenénk, szükségesnek tartjuk hangsúlyozni, hogy ezek igen drága és roppant finom kivitelezésű eszközök, amelyek csak és kizárólag mikrosebészeti feladatok ellátására használhatóak. Éppen ezért nagy figyelem szükséges használatukhoz, hiszen a nem rendeltetésszerű használat gyorsan az eszköz csorbulásához, deformálódásához, töréséhez vezet. Ha az operatőrben felmerül a kétség, hogy az adott tevékenységhez, pl. méretaránytalanság miatt, alkalmazható-e az adott mikroműszer, az már elegendő ok arra, hogy tevékenységét haladéktalanul felfüggesse, és tanácsot kérjen.

Ugyancsak fontosnak tartjuk megemlíteni, hogy a műtét megkezdése előtt mindenkinek érdemes ellenőriznie eszközeit, hiszen a műszerek rejtve maradt hibái, a későbbiekben nagymértékben befolyásolhatják a mikrosebészeti beavatkozás sikerét. Éppen ezért javasolható, hogy azok, akik specializációjuknak megfelelően, a későbbiekben komolyan szándékoznak foglalkozni mikrosebészettel, törekedjenek saját eszközkészletet beszerezni, amelyért egyszemélyi felelősséget vállalhatnak.

Csipeszek

Az írisz csipesz elsősorban a lágyszövetek megfogására használható. Fogófelülete recés, a sebészeti „anatómiás” csipeszhez hasonlít. Az egyenes, finom végű ékszerész csipeszt (Adson-féle csipesz) a szövetek megragadására, megemelésére valamint az öltések megcsomózására használjuk. Összezárt állapotban a fogófelületnek legalább 3 milliméteresnek kell lennie, ezáltal válik a fogás biztossá. A hajlított ékszerész csipesz kiválóan alkalmas erek preparálására, könnyen a különböző átmérőjű erek alá vezethető és

kinyitásával az ér elválasztható a környezetétől. Az ér dilatátor módosított ékszerészcsipesz, melynek pofái belülről simák, a hegye lekerekített. Az erek lumenébe vezetve az ér feltárására használjuk, de ezen kívül ellentartásra is alkalmas, az öltés behelyezésekor.



86. ábra. Mikrosebészeti csipeszek és tűfogók

Tűfogók

A tűfogók a tű megfogására szolgáló, változatos méretű és alakú (lapos vagy legtöbbször hengeres nyéllal ellátott), zár nélküli vagy zárral ellátott műszer. Elsősorban a zár nélküli tűfogókat ajánljuk a mikrosebészeti beavatkozásokhoz.

Ollók

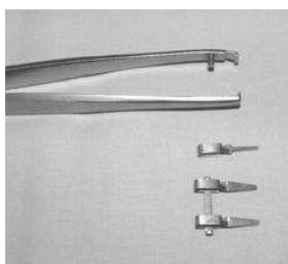
A preparáló olló jellemzője a rugólapos nyél, az enyhén hajlított penge, melynek vége kissé lekerekített. Ez utóbbira azért van szükség, hogy az erek mentén történő preparálás során ne sértsük meg az érfalat. Adventitia olló az adventitia lefejtésére szolgál az erek végéről, jellemzője az egyenes penge és a finom, hegyes vég. Alkalmas továbbá fonalvégek levágására, mivel a fonalat nem roncsolja.

Approximátor - Ércsíptető (klipp) - klipprakó

Az approximátor olyan speciális érfogó, amelyek két pofája egy tengely mentén egymás felé elcsúsztatható és ott rögzíthető. Az egyesítendő érvégek megfelelő pozícióba helyezését, közelítését, valamint az anasztomózis forgatását teszi lehetővé az ér hosszanti tengelye körül. Ilyen módon válik lehetővé az anasztomózis hátsó falának megvarrása. Az eszköz pofái az eret csupán akkora erővel szorítják, hogy abban ne tegyenek kárt.

A klippek a temporer vérzéscsillapítás, keringés kirekesztés igen finom eszközei. Hasonlóan az approximátorhoz, úgy képesek az ereket összenyomni, hogy az adventitia ne sérüljön.

A klipprakó a normál anatómiás csipeszhez hasonló, annál kissé masszívabb kivitelű eszköz, amelynek vége az adott érfogó típusának megfelelően van kialakítva és annak behelyezésére, pozicionálására szolgál. Az aproximátort és a klippet CSAK ezzel az eszközzel lehet megragadni és szigorúan tilos egyéb csipesszel, Pean-nal összenyomni.



87. Klipprakó, klipp és approximátor

A műszerek épségének védelme, karbantartása

Ha hosszú ideig akarjuk használni eszközeinket, nagy körültekintéssel kell bánni velük. A következőkre kell figyelniük:

1. A műszerek hegye nem érintkezhet kemény felülettel, mert deformálódhatnak.
2. Figyeljünk arra, hogy amikor a műszert letesszük, soha ne kerüljön hegygel lefelé.
3. Mindig olyan helyre tegyük le, ahonnan nem eshetnek le, ahonnan biztosan nem lehet őket leverni.
4. Fontos, hogy egy kezünkben egyszerre csak egy eszköz legyen!

A műszereket legpraktikusabb valamilyen haemolitikus enzimet tartalmazó oldatban áztatni 30 percig, ezután a legmakacsabb vérszennyeződés is könnyen lemosható, majd fogkefével alaposan megtisztítani. A legmegfelelőbb tisztítást a fűthető ultrahangos kádban történő kezelés adja. Fontos a mosás utáni alapos szárítás. A kisebb karbantartási műveleteket (élezés, olajozás, csiszolás, stb.) tanácsos szakemberre bízni.

A mikrosebészeti műszerek biztonságos tárolását és szállítását a steril konténerekben történő elhelyezés jelentheti. Az eszközök a hideg sterilizálás mellett autoklávban is sterilizálhatók. A konténerekbe először egy textilkendő és egy szilikon lap kerül behelyezésre, és csak ezekre fektethetők a műszerek. A szilikon lap magasan kiálló fogai meggátolják a műszerek konténeren belüli mozgását, és a szállítás során esetleg bekövetkező ütközéseket is. További biztonságot jelent egy kisméretű textil kendő, amely a konténer belső terét szorosan kitölti, és a műszerek esetleges elmozdulását ki tudja küszöbölni. A konténerek külső felületén fel lehet tüntetni a műszerek felhasználási célját (a műtét elnevezését, vagy pl. „bázis szett”, stb.).

Vérzéscsillapítás, a bipoláris koagulátor

Vérzéscsillapításra használhatjuk a sebészetben elterjedten használt bipoláris csipesz mikrosebészeti variánsát. Monopoláris koagulációnál az áram a szövetben az aktív elektróda irányában halad, míg bipolárisnál a csipesz két hegye között. Mivel bipoláris üzemmódban az áram csak a csipesz két végpontja között áramlik, a koagulációt eredményező hőhatás nagyon jól kontrollálható, aminek eredményeképpen a környező szövetek sérülése elkerülhető.

A csipesz szövetekbe ragadása az egyik leggyakoribb probléma. Ez a következők szerint előzhető meg:

- a koagulátort a legalacsonyabb fokozatban használjuk.
- tartjuk a csipesz végeit és a szövetet is mindig nedvesen.
- ne szorítsuk össze a két csipesz véget nagy erőfeszítéssel, inkább a hegyek be- és kihúzásával biztosítjuk a nagyobb koagulációs felületet.
- gyakran tisztítjuk meg a csipesz hegyeket műtét közben és nedvesen töröljük át.
- nagy erek koagulációjánál védjük a proximális szakaszt a hőhatástól egy másik csipesszel való eltartással.

Mikrosebészeti varróanyagok

A gyakorlatokon kör keresztmetszetű mikrosebészeti tűket használunk, és 8/0, 9/0, 10/0, 11/0-s monofil fonalat. A tű átmérője 200, 140, 100, ill. 50-75 µm lehet, az előbbit az alap gyakorlatokhoz, az utóbbit a bonyolultabb műveleteknél használjuk.

Mágneseződés

A műszerek bemutatásának során meg kell említenünk azok mágneseződésének problémáját. Ez akkor fordulhat elő, ha olyan eszközhöz érnek, ami mágneses, vagy elektromágneses alkatrészt tartalmaz. Hasonló jelenséget tapasztalunk, a kezdő gyakorlatok alkalmával amikor latex lapon gyakoroljuk az öltések behelyezését. Ilyenkor a műanyag fonál a latexen való áthaladás során elektrosztatikusan feltöltődhet. Ilyenkor tanácsos beszerezni

egy olyan berendezést, ami ezt a mágnesességet megszünteti, e nélkül ugyanis nehézkessé vélik a fémből készült tűk, sőt néha még a műanyag fonál megfogása is.

8.5. Elhelyezkedés a mikroszkópnál

A mikrosebészetben a siker egyik záloga a kényelem. Ha ez nincs biztosítva, romlik a koncentráció, csökken a teljesítmény.

A lábak elhelyezése

A lábak útjából el kell távolítani minden olyan földön lévő akadályt, amely zavarná a kényelmet. Fontos hogy a térdeknek is legyen elég hely, ezért nem szerencsés olyan asztalt választani, ahol a fiók a térdünk felett van. A keresztbe rakott, vagy szék alá hajlított láb helytelen, mert csökkenti a stabilitást. Az asztalt csak annyira közelítsük meg, hogy testünk éppen hozzáérjen.

Az ülés mód

Két fontos dolgot határoz meg: egyrészt befolyásolja a manipulációs képességet, másrészt hogy hogyan látunk a mikroszkópon keresztül. Az operációs asztal magassága általában 75-80 cm körül optimális, de mindenképpen olyan magasnak kell lennie, amely biztosítja a kezek és az alkarok kényelmes, pihentető tartású alátámasztását. A mikrosebészeti beavatkozás során az operátor mozgásai szinte kizárólag a kézre, még inkább az ujjakra korlátozódnak, miközben az alkarok lazán nyugszanak az operációs asztalon. Tekintettel arra, hogy mikrosebészeti műtétet kizárólag ülve lehet végezni, az operációs asztal magassága mellett, roppant fontos a megfelelő szék kiválasztása és beállítása is. Ennek során a mikroszkóp (vagy lupe) fókusz távolságán kívül a kényelmes testtartásra is figyelemmel kell lennünk, hiszen a felvett testhelyzetet sokáig, akár több órán át is meg kell tartanunk. Ha ezekre nem fordítunk kellő figyelmet, az a kezek idő előtti kifáradásához, kézremegéshez, izomgörcshöz vezet. Ugyancsak a nyaki izomzat görcsét okozhatja ha az operációs asztal túl alacsony, míg ha túl magas az a lumbális izomzat kifáradását, fájdalmát vonhatja maga után. Éppen ezért fontos, hogy úgy állítsuk be a szék magasságát, hogy egyenes háttal ülünk az operációs mikroszkóp asztalánál, és két alkarunk szinte teljes hosszában alátámasztva nyugodjon az asztalon. Csak akkor tudunk kézremegés nélkül dolgozni, ha nem támaszkodunk teljes mértékben a könyökünkön, mert ellenkező esetben a kézizmok gyorsan kimerülnek.

Kéz és eszköztartás a mikrosebészetben

A megfelelő kéz- és eszköztartás alapvető fontosságú. A munka során az alkarnak stabil felületen kell támaszkodnia, hogy a főleges mozgásokat kiiktathassuk. Az eszközt három ujj, a mutató, hüvelyk és középső ujj között „tollszár fogásban” tartjuk: A könyök a csukló és a kéz ulnaris része az asztalon nyugszik. A két kar előre felé 60°-os szöget zár be egymással. Így az alkar enyhén supinált helyzetbe kerül.

8.6. A mikrovaszkuláris anasztomózis sikerét befolyásoló tényezők

Számtalan oka lehet annak, ha egy mikrosebészeti beavatkozás nem sikerül. Ezeknek egy része rajtunk kívül álló ok (pl. műtét közben fellépő műszaki probléma, a beteg anatómiai adottságai, stb), más része tőlünk függő, általunk befolyásolható, individuális ok. Míg az előbbi okok kiküszöbölése megfelelő felkészültséget, tapasztalatot kíván az utóbbi tényezők elhárítása kis odafigyeléssel, rákészüléssel egyszerűen megoldható.

Individuális okok

Ritkán esik szó róla, de a manuális és elméleti felkészültség mellett, roppant fontos az operatőr fizikai állapota. A mikrosebészeti beavatkozások általában több órán át tartó műtétek, ahol a műtét elején felvett testhelyzetben, hosszasan és folyamatosan szükséges a szellemi koncentráció legmagasabb szintjét nyújtani. Mindez lehetetlen a megfelelő fizikai kondíció nélkül. A helytelen testtartás negatív következményeiről már szóltunk a korábbiakban, de bizony származhat, az éjszakától megfáradt, mikroszkóp felett gyöngyöző homlokkal görnyedő, a hányingerével és remegő kezével küzdő operatőr látványa is. A kialvatlansághoz hasonló hatású lehet, ha a mikrovaszkuláris műtetre nagymértékű fizikai stressz helyzetet (pl. reggeli squash-olás vagy csípőprotézis revízió) követően kerül sor.

Gyakran felmerül a kézremegés és a kávéfogyasztás közötti kapcsolat kérdése. A koffein vegetatív idegrendszerre gyakorolt hatása széles körben ismert, mégsem tanácsoljuk a reggeli fekete kiiktatását azok számára, akik már régóta rendszeres kávéfogyasztók, mert a tapasztalatok szerint ez pont ellenétes hatást válthat ki. Ezért ha valaki már évek óta reggeli kávéval indítja a napot és még napközben is megiszik jó pár csészevel nyugodtan tegye ezt meg a mikrosebészeti műtét előtt is. Viszont azok számára, akik nincsenek hozzászokva, a műtét előtt elfogyasztott fekete szikrányi kedvező hatással sem lesz mikrosebészeti aktivitásukra, sőt esetleg negatívan befolyásolhatja azt.

Ha a kávé szoba került, meg kell említenünk a dohányzás problémáját is. Annak ellenére, hogy számos a mikrosebészetet magas szinten űző kolléga, rabja e szenvedélynek, véleményünk szerint a dohányzás kedvezőtlenül hathat a mikrosebészeti tevékenységre, illetve annak kimenetére. A cigaretta elszívása után gyakran jelentkező tremor mellett, a műtét hosszú időtartama miatt egyre fokozódó hiányérzet és a jelentkező hiánytünetek is hatással lehetnek az operatőr munkájára.

A hypoglikémia vegetatív megnyilvánulásai miatt szólnunk kell a megfelelő étkezés fontosságáról is. Számtalan alkalommal találkoztunk ugyanis, a mikrosebészeti kurzust üres gyomorral kezdő kolléga, néhány óra után jelentkező tremorjának problémájával, amely a reggeli elfogyasztása után gyorsan megszűnik.

Extraindividuális okok

A mikroerek anasztomózisainak elzáródását okozhatja a hibás mikrosebészeti technika, az áramlás megváltozása az operált érben, a fokozott posztoperatív koagulációs hajlam, amely a különböző thrombogén faktorok megjelenése miatt alakul ki, továbbá az érfal muszkulaturájának spazmusa, illetve ezen okok kombinációja.

A hibás mikrosebészeti technika egyik leggyakoribb formája az mikor az ér elülső és hátulsó falát öltjük össze, jelentősen beszűkítve így a lument és alapvetően megváltoztatva az ideig-óraig még meglévő véráramlás viszonyait. Hasonlóképpen gyakori hibának számít, mikor az érfal külső rétegét alkotó adventitia egy kisebb részlete becsapódik a lumenbe vagy azt a tűszúrás helyén magunk visszük be az öltéssel. Mivel az adventitia rendkívül thrombogén tulajdonságokkal bír, a koagulációs kaszkád beindításához elegendő, hogy mindössze egy néhány négyzetmikronos felülete érintkezzen a vérárammal, az ilyen módon kialakuló thrombus azután gyorsan elzárja az amúgy is kicsiny lument.

Az előbbi szövődmény elkerülhető a háromszögletes módszer („triangulation suture technique”) megfelelő alkalmazásával, amelynek során az érfal egymással szemben lévő részei kellő távolságban maradnak az öltések behelyezésekor. Ugyancsak jótékony hatású és megakadályozza az érfal összetapadását a lumenek gyakori öblítése vagy kisméretű szilikonkanül behelyezése a lumenbe. Az adventektomia precíz kivitelezésével pedig elejét vehetjük az adventitia által okozott thrombotikus szövődménynek.

Az ér intimájának sérülése a belőle felszabaduló thrombogén anyagok miatt szintén a lumen gyors elzáródáshoz vezet, ezért a mikroerekkel kapcsolatos bármiféle tevékenység említése esetén nem hangsúlyozhatjuk eléggé az óvatos és körültekintő bánásmód jelentőségét. Az intima különösen érzékeny a durva fizikai behatásokra, ezért soha ne ragadjuk meg, vagy soha ne próbáljuk meg felemelni csipeszünk pofájával összecsiszítva az éret. E helyett inkább fektessük az érfal alá vagy fölé csipeszünket, mintegy megtámasztva azt az öltést behelyező tűvel szemben. Ha mindenképpen elkerülhetetlen az ér megragadása igyekezzünk kizárólag az adventitiát összecsiszítva mozgatni azt.

A csipesz helyes használata mellett, fontos hogy kerüljük az intima berepedését kiváltó durva öltéseket és többszörös szúrásokat. Ne rángassuk a tűt, hanem annak görbülete mentén gördítsük az öltést. Éppen ezért kezdetben nem javasolt a tűfogó zárjának használata sem, mert annak kevésbé gyakorlott kézzel történő oldásakor felesleges traumatizációnak tesszük ki az intimát.

Az eddig említettek mellett az érfal sérülését és a következményes trombus kialakulását okozhatja az anasztomózis átjárhatóságának durva kézzel végzett ellenőrzése, az ér közelében végzett kauterizáció, vagy a túlzottan nagy kompressziós erővel rendelkező approximátor, illetve érszorító alkalmazása. Itt kell megjegyeznünk, hogy ha a műtét során szükséges az approximátor vagy érszorító elmozdítása vagy ismételt felhelyezése, elengedhetetlen a lumenben pangó vér és vvt sludge-ok alapos kiöblítése heparinos sóoldattal.

Az erek, főként az artériák spazmusa szinte elkerülhetetlen a mikrosebészeti beavatkozás bizonyos fázisaiban. Az érfal izomzatának görcsét okozhatja önmagában a sebészi manipuláció, a szokásostól eltérő alacsonyabb hőmérséklet, amely a feltárás során éri a szöveteket, a műtéti terület kiszáradása és végül ha hagyjuk, hogy a vér és az abból kiváló anyagok összegyűljenek a műtéti területen. Mindez az óvatos feltárással, az anasztomózis közvetlen környezetének folyamatos öblítésével megelőzhető. Ha pedig az érgörcs mégis kialakult, lokálisan alkalmazott 1%-os Lidocain oldat és pár perc várakozás oldhatja meg a problémát.

9. GYAKORLATOK LEÍRÁSA

1. Gyakorlat

Ismerkedés a műtővel, a műtőtermi viselkedés szabályai, bemosakodás és a műtéti terület előkészítése (lemosás, izolálás)

A műtőbe belépve az anaesthesiához szükséges eszközöket találjuk, mint például az altatógépet, laringoszkópot, a vénakanüláláshoz használt kanült, bucit, ragasztót, az intubációhoz tubust, valamint a gyógyszereket. Az infúziós állványra az infúzió kerül felfüggesztésre, melyet légmentesített infúziós szereléssel látunk el. További készülékek az EKG monitor, a pulzoximéter és a defibrillátor. A műtőasztal fejrészénél található fémkeret, a líra, a beteg feje felőli izolálókendő rögzítésére szolgál, egyben a steril műtéti terület és a nem steril anaeszteziológiai terület határát jelzi. A lírára szigorúan tilos rákönyökölni, vagy felette bármely irányból úgy átnyúlni, hogy az asepsist veszélyeztetné.

A műtőasztal végénél kerül elhelyezésre a műszerelő asztal (Sonnenburg-asztal), melyre a műtősnő meghatározott elvek szerint helyezi el a műtét során leggyakrabban használt eszközöket, fonalakat, törölköket. A műszerasztalon található a műtétnél esetlegesen szükséges kiegészítő eszközök és anyagok. A műtőasztal mellett található a ledobó. A műtőasztal valamelyik oldala mellett kerül elhelyezésre az elektromos készülék (elektrokauter) egysége. A műtőlámpa minden irányba állítható, hideg, konvergens fényt ad. Steril markolatával az operátor maga is beállíthatja a fényt a megfelelő irányba. Egyes műtőkben megtalálható -az itt is bemutatásra kerülő- autokláv v. hőlég készülék. A műtőben elhelyezett mikrohullámú készülék az infúziók melegítésére szolgál, mely például a műtéti terület meleg, steril fiziológiás sóoldattal való kiöblítésénél fontos. Található még a műtőben központi (vagy hordozható) szívó készülék (vákuum) is. A műtőhelységben általában oldalt vannak felállítva a steril textíliákat (műtősruha, törölkő, buci) tartalmazó dobozok, melyek lábpedállal nyithatók, így a műtősnő sterilen veheti ki a szükséges anyagokat.

A műtőtraktusban minden jelenlevő az egész haját beborító sapkát és sebészi maszkot visel, amiket mindig a műtőbe való belépés előtt kell felvenni. Bemutatjuk a rövid hajúak számára készült egyszer használatos sapka szabályos felvételét (férfi sapka). Ennek során gondoskodnunk kell, hogy az a haját körbe takarja. Ne legyen sem túl laza, sem túl szoros, mert az előbbi az asepsist veszélyeztetheti, az utóbbi pedig a műtét alatti komfortérzetünket ronthatja. Ezt követően vesszük fel az egyszer használatos maszkot. Ennek szorosan kell illeszkedni az arcra és az orra is. Azt a felét kell az orra enyhén rányomni, amelyik egy vékony fém lapocskával (ormerevítő) van ellátva. Ez biztosítja, hogy beszéd, vagy az arc mozgása során stabilan maradjon a maszk. A védőmaszk a légutak természetes működése során vagy tüszentéskor megvédi a környezetet a testből kikerülő baktériumoktól. A rétegek száma és természete befolyásolja a szűrőképességet. Az itt bemutatott sebészi maszk 3 rétegű, tehát magas szűrőrendszerűnek számít, melynek fehér színű oldala kerül az arc felé, míg zöld oldala kifelé (a színeket csak tájékoztató jelleggel említjük). A maszk megkötésére nincsenek merev szabályok. Befolyásolja a viselő fejének alakja is a rögzíthetőség helyét. Javasoljuk, hogy a felső kötőket inkább a fejtető felé rögzítsük, míg az alsó kötőket a tarkótájrara. Itt is kiemelendő az asepsis és a kényelmes viselet összhangjának megteremtése. A maszkot minden műtétnél, de ha átnedvesedik azonnal le kell cserélni. Egyes műtéteknél (pl. szívsebészet) két maszk viselése is ajánlható. Szemüveget viselőknél a kilégzett meleg levegő miatt gyakran a szemüveg párasodásával kell számolni. Ennek kiküszöbölésére gyártanak maszkot a szemüvegeseknek.

A műtőbe való belépéskor műtőpapucsot viselünk. A hosszú haját célszerű gumival vagy csatokkal rögzíteni. Felvesszük a női sapkát, majd a maszkot a korábbi leírás alapján. Ha a ruha ujja ráér a könyökünkre, akkor azt fel kell hajtani annyira, hogy könyökünk szabaddá váljon. Bemosakodni csak ujjbegyig érő körmökkel lehet. Ezt úgy ellenőrizhetjük, hogy ha felemeljük a kezünket, akkor a kéz tenyéri oldaláról nyújtott ujjak mellett a körmök nem látszódnak. A hosszabb körmöket le kell vágni. Célszerű a manikűrözést előző nap, otthon elvégezni és nem a bemosakodóban a körömágy mikrosérülés veszélye miatt! Hasonló okok miatt ma már nem tartozik a bemosakodáshoz a körömkefe használata sem. A következő képsoron az látszik, hogy TILOS bemosakodni: ékszerekkel, órában, lakkozott (körömerősítői is ide tartozik) körmökkel, műkörmökkel. Valamennyi ékszert (karkötő, gyűrű, óra), körömlakkot és műkörmöt el kell távolítani még otthon. Ez két szempontból is hasznos: egyrészt nem maradnak a kék ruha felsőjének zsebében az ékszerek, másrészt az intézetben csak tiszta acetont tudunk biztosítani a körömlakk lemosásához. Bemosakodáskor SEMMI nem lehet a kézen vagy az alkaron egészen a könyökig. Ez a szabály érvényes a félév során valamennyi gyakorlatra!!!

A bemosakodás első lépése, hogy a szappan adagolóból 2-3 adagnyi folyékony szappant nyomunk a tenyerünkre. Az adagolót kézzel le lehet nyomni. Majd a csapot úgy nyitjuk meg, hogy a könyökünkkel felemeljük a kart. Szappanból és vízből bő habot képzünk és alapos kézmosást végzünk az ujjak hegyétől egészen a könyökökig, érintve az ujjközöket és az alkar ulnaris oldalát. A kézmosás nincs időkorláthoz kötve, a kéz szennyezettségétől függően legyen alapos. Majd a szappant lemossuk mégpedig úgy, hogy a legmagasabb pont az ujjak vége, míg a legalacsonyabb pont a könyökök legyenek. Ennek célja, hogy a szappannal keveredő szennyeződés a könyökök felé folyjon. A csapot a könyökünkkel zárjuk el. A kezéről nem rázzuk le a vizet, hanem hagyjuk, hogy a könyökünk felé lefolyjon. Ezt követően egyszer használatos, papírtörülővel leitatjuk a vizet, de nem kell szárazra törölni a karunkat. Bemosakodó szerek gyártói megadják a bemosakodáshoz szükséges behatási időket. Csak ezek betartása esetén biztosítható a kéz dezinficiálásának hatékonysága. Magyarországon leggyakrabban használt dezinficiens oldatok (Sterillium[®], Desmanol[®], Skinman soft[®], Descoderm[®]) esetén a következő protokoll betartása kötelező: a bemosakodószer adagolóját kizárólag könyökkel 2-3 alkalommal lenyomjuk mialatt másik kezünkbe nyomjuk a folyadékot. A bemosakodó szert 5-ször 1 percig kell bedörzsölni az alkar és a kéz bőrére. Az első percben a kezét és a teljes alkart bedörzsöljük egészen a könyökig. A következő adagot a második percben már csak az alkar 2/3-ig visszük fel. A harmadik percben az alkar feléig, a negyedik percben az alkar 1/3-ig megyünk el, míg az ötödik percben már csak a csuklóvonaláig haladunk. Ennek a szakaszosságnak az az értelme, hogy a bemosakodás végére a dezinficiens a kézen és a csuklón 5 percig fejti ki a hatását és a kezünkkel már nem megyünk vissza a könyök felé olyan területre, ami kevesebb bemosakodószert kapott. Csak a nedves kart/kezét dörzsöljük, az időközben megszáradt kar száraz dörzsölésének nincs értelme és hatása. Ekkor nyomjunk még folyadékot a kezünkbe és folytassuk a folyamatot. A bemosakodásnak alaposnak kell lennie, ne simogassuk a kezünket, hanem dörzsöljük a szert, figyelve arra, hogy kerüljön az ujjközökbe, a tenyér hajlataiba, az ujjbegyekre, körmök köré és az alkar teljes körfogatára. További szabály, hogy a bemosakodás teljes ideje alatt a legmagasabb pont az ujjbegyek, míg a legalsó pont mindig a könyökök. Ezzel is azt érjük el, hogy a dezinficiens a könyök felé folyjon és ne a kéz felé. Ha ez megfordul, akkor előlről kell kezdeni a dezinficiálási folyamatot (a kézmosást nem). Természetesen ügyelnünk kell arra, hogy kezünkkel ne érjünk az adagolóhoz, saját ruhánkhoz vagy máshoz. Ha hozzáértünk az azt jelenti, hogy a folyamat megszakadt, és szintén előlről kell kezdeni a dezinficiálást (a kézmosást nem). Az adagoló lenyomásakor ügyeljünk arra, hogy a szer vékony sugárral, erőteljesen csapódhat a tenyerünkről a

szemünkbe. Ez magát a bemosakodást nem befolyásolja, de a szer szembe kerülve kellemetlen égő érzést okoz.

Bemosakodást követően a steril köpenyt a nyakrésszel felfelé kibontjuk, majd mindkét kezünkkel egyszerre belebújunk és a kezünkön áthúzzuk az ujját úgy, hogy a mandzsetta a csuklóra kerüljön. Eközben figyeljünk arra, hogy semmihez és senkihez ne érjünk hozzá. Ezt követően a hátul lévő kötőkkel rögzítik a köpenyt, ezáltal a ruha háta, már elveszti a sterilitását. A bekötés során a mi feladatunk, hogy a jobb oldalon lévő zsinórt jobb kezünkkel magunk előtt balra hátraadjuk úgy, hogy kb. a zsinór közepét fogjuk. A bekötő személy a zsinór végét fogja megfogni így biztosítva, hogy sterilitásunk megmaradjon. A bekötő személyhez nem szabad hozzáérni. Ha mégis megtörténik, akkor előlről kell kezdeni a dezinficiálást és a beöltözést. A beöltözés idejére is vonatkozik a sterilitási szabályok betartása: ne tegyünk hirtelen vagy meggondolatlan, illetve a sterilitást veszélyeztető mozdulatokat, semmihez ne érjünk ami nem steril. Továbbra is a könyökünk a legalsó pont, kezünket soha sem lógathatjuk. Ha úgy érezzük, hogy a sapka vagy a maszk nem kényelmes vagy lecsúszott ne nyúljunk hozzá, hanem szóljunk olyan személynek, aki nincs bemosakodva és ő megigazítja. Ez azt jelenti, hogy nem voltunk elég körültekintőek a sapka és maszk felhúzásakor. Következő alkalommal szenteljünk ennek nagyobb figyelmet.

A steril kesztyű felhúzásának szabálya: a műtősnő felénk tartja az egyik kesztyűt úgy, hogy lássuk a nagyujj helyzetét, melyből meg tudjuk állapítani melyik oldalit adja. A videón először bal kezes kesztyűt tart a műtősnő így a jobb kezünkkel a kesztyűt belülről feltárjuk azáltal, hogy meghúzzuk. Így a bal kezünket nyújtott ujjakkal beledugjuk. Majd a kesztyűs (jelen esetben a bal) kezünkkel kívülről feltárjuk az elénk tartott jobb oldali kesztyűt és beledugjuk a jobb kezünkkel. Ha az első kesztyű felvétele nem sikerül, mert például az ujjaink nem a megfelelő kesztyűujjba kerültek, akkor csak akkor igazítjuk meg őket, amikor már mindkét kesztyű a kezünkön van.

A műtéti terület lemosása a bemosakodást követően, még a steril ruhába való beöltözés előtt történik. A videón látható, hogy az operálandó terület a műtétet megelőzően leborotválásra kerül. A műtősnőtől kapunk egy steril edényt (bögre), benne 3 bucíval, valamint egy magfogót. A bögrébe a műtősségéd lemosószert önt. A magfogóval megfogunk egy bucit és elkezdjük lemosni az operálandó területet. Un. tiszta műtéteknél (nincs fertőzés a bőrön: pl. cholecystectomy, struma műtét) mindig a műtéti terület közepén kezdjük, majd körbe haladunk kifelé, de ezzel a bucíval már nem megyünk vissza középre. Majd csak a bucit magasról ledobjuk egy vesetálba úgy, hogy semmihez ne érjünk. A magfogó egy racsnis zárszerkezettel van ellátva. Tekintettel arra, hogy a sebészi eszközök nagy része rendelkezik ilyen zárral, ezek nyitása-zárása mindkét kézzel kötelezően megtanulandó a félév során. Újabb bucit veszünk és folytatjuk a lemosást. Itt már kisebb területet mosunk le, mint az előző volt. Ez is biztosítja, hogy ne kerüljön le nem mosott területről szennyeződés a már lemosottra. A bucit ismét ledobjuk. A harmadik alkalommal tovább csökkentjük a lemosott terület nagyságát. A harmadik bucit is ledobjuk. Ha fertőzésforrás van a bőrön (pl. fistula, anus praeternaturalis), akkor a tiszta területek felől haladunk a szennyezett felé a lemosás során. Ha nem így tennénk, akkor a fertőző gócból szétkennénk a baktériumokat a bőrön. Mindig nagyobb területet kell lemosni, számítva arra, hogy a műtét közben a műtéti területet ki kell terjeszteni. A lemosás után történik a steril köpeny és kesztyű felvétele.

A műtéti terület izolálása a beteg lába felől történik nagy lepedővel (200x140 cm). A műtő asztal két oldalán állva fogjuk a lepedőt és a belső hajtást lefelé húzva kibontjuk úgy, hogy a szimpla része a műtőasztal végét fedje, míg a dupla (behajtott) része a műtéti terület alsó

részéhez kerüljön. Majd a harántlepedőt (140x100 cm) kibontva úgy helyezzük a beteg feji végéhez, hogy a szimpla része a lírán túljérjen és a dupla rész a műtéti terület felső részét izolálja. Ezt követően az un. oldalsó izolálásokat helyezzük el: mindkét oldalt teljesen kibontunk egy-egy négyszögkendőt (kompressz, 80x80 cm), majd azt az asztal felé kb. 1/3-ra behajtjuk és a betegre, illetve az asztalra fektetjük. Az izolálásnak teljes egészében fednie kell a beteget és a műtőasztalt. Fontos szabály, mely nemcsak az izolálásra, hanem a műtét teljes idejére vonatkozik, hogy az asztal szintje alá nyúlni TILOS. Ezt követően rögzítjük az izolálást. Először a lepedők találkozásánál Backhaus-al rögzítjük a bőrhöz az izolálást. Ennek során az eszközöknek a műtéti területtől kifelé kell állniuk, hogy ne akadályozzák az operációt. Majd a lepedőket a cserebogárnak nevezett eszközökkel egymáshoz csíptetjük, mely megakadályozza a lepedők szétcsúszását, illetve, hogy steril eszköz kerüljön közéjük. 2-2 cserebogárral fixáljuk a négyszögkendőket a nagylepedőhöz, illetve a harántlepedőhöz. Illetve 2 cserebogárral fixáljuk a harántlepedőt a lírához. Amennyiben a műtét közben az izolálás átázna, akkor anélkül, hogy lebontanánk újabb réteget vagy rétegeket kell rátenni.

2. Gyakorlat

Alapvető sebészeti műszerek bemutatása, használatuk gyakorlása

Szétválasztó műszerek.

1. Hagyományos szike: a nyél és a penge egybeöntött, nem cserélhető. A sziketartása kétféle módon történhet. Az első az ún. hegedűvonó tartás, melyet hosszú, egyenes metszéseknél alkalmazunk. Ekkor az eszközt vízszintesen fogjuk a hüvelyk- és a középső ujjunkkal, a mutató ujjal felülről megtámasztva, a gyűrűs- és a kisujj a nyél maradékát öleli fel.

(A másik sziketartási mód a ceruzatartás, melyet rövid metszéseknél alkalmazunk, ennek bemutatása a 9. gyakorlat 2. pontban történik.)

2. Szikenyél: a fémnyélnek csak az egyik oldalára helyezhető be a szikepenge, melyet a haránt irányú vályulat jelez.

3. Szikepengék: egyszer használatos pengék, egyesével sterilen csomagolva. Méretük és alakjuk alapján számozottak 10-24-es méretig. A szikepengék steril kibontása és műtősnőnek való beadása látható.

4. Sterilizálható, többször használatos szikenyél és egyszer használatos szikepenge. A fémnyélre a műtét előtt helyezzük fel az egyszer használatos pengét. A szikepengét körültekintően helyezzük a nyélbe a sérülés veszélye miatt. A szikenyélen látható ferde vályulat jelzi a helyes irányt. Ismét egy helyes sziketartás látható.

5. Műtét során a bőr átvágása látható. A megtervezett metszéshossz után a bal kezünkkel (bal kezesek a jobb kezükkel) megfeszítjük, stabilizáljuk a bőrt és a szikét kissé rányomva a teljes bőrvastagságot egyszerre átvágjuk. Ezzel elkerülhető, hogy a többszöri metszések miatt a bőrszélen lépcsőképződés alakuljon ki, ami a sebgyógyulás során a heg kiszélesedését okozhatja. Jól látható, hogy a szikével történő vágás mindig éles sebszéleket okoz a seb minden rétegében. Az így átvágott erekből származó vérzést csillapítani kell (utólagos vérzéscsillapítás).

6. A szikék mellett leggyakrabban ollókat használunk a szövetek szétválasztására, preparálására, átvágására. Ollóval vágjuk el a fonalakat és a kötszereket is. Az ollók különböző méretűek, pengéjük egyenes vagy hajlított, hegyük hegyes-hegyes, hegyes-tompa, vagy tompa-tompa lehet. Elsőként egy ún. műtősnői ollót mutatunk be, mely egyenes, tompa-tompa olló. Ezt a műtősnő használja fonalak levágására. Az olló helyes tartásakor a hüvelykujjat (1. ujj) és a gyűrűsujjat (4. ujj) a száron lévő gyűrűkbe vezetjük. A mutatóujjat disztálisan a műszer szára helyezzük, ezzel rögzítjük az eszközt.

Ez az 1-4-es eszköztartás érvényes valamennyi gyűrűsvégű sebészeti eszközre!!

7. Hajlított, hegyes-hegyes olló. Használhatjuk szövetek átvágására vagy tompa preparálására. Ekkor az ollót zárt hegyvel vezetjük a szövetekbe, és ott szétnyitva a penge külső oldalával tompán szétválasztjuk a szöveteket. Az asszisztens kampóval megemeli a bőrt, míg az operatőr a szövethatárokon tompán preparál vagy a heges szövetet élesen átvágja. A kapott vérzést így utólag kell csillapítani.

8. Finom, egyenes, hegyes-hegyes olló. Alkalmazhatjuk vágásra, preparálásra.

9. Finom, hajlított, hegyes-hegyes olló. Alkalmazhatjuk vágásra, preparálásra.

10. Finom, térdes, hegyes-hegyes olló. Főként vágásra használjuk.

11. Lister-féle kötszerolló: szögben hajlított pengéjű olló, melynek egyik pengéje hosszabb, tompa végén nincs vágófelszín. Ez megakadályozza, hogy a kötszer levágásakor a beteg bőrét megsértsük, belevágjunk.

12. A következő műszercsalád tagjai (Kocher, Pean, moszkító, Lumnitzer) alkalmasak szövetszétválasztásra, fogóműszerként és vérzéscsillapításkor is alkalmazzuk. Minden tagjának van egyenes és hajlított változata is. Elsőként a Kocher nevű eszköz látható, melynek vége fogazott (horgas). Ez alkalmas durva szövetek megragadására, és szövetek roncsolására. Preparálásra horgas vége miatt nem célszerű használni, mert preparáláskor beleakad a szövetekbe. Fogására gyűrűs vége miatt az 1-4-es eszköztartás érvényes. A megfogás rögzítésére zárszerkezettel van ellátva. A zár kinyitása úgy történik, hogy a hüvelykujjunkkal lefelé nyomjuk az egyik gyűrűt, a gyűrűsujjunkkal pedig felfelé emeljük a másikat, és így az összezáródó racsnit fogazatát eltávolítjuk egymástól. Az ilyen típusú záras eszközök nyitását-zárását mindkét kézzel meg kell tanulni.

13. A Pean abban különbözik az előzőekben bemutatott Kochertől, hogy vége recézett, ezáltal alkalmazható tompa preparálásra, illetve a szövetek atraumatikus megfogására, valamint vérzéscsillapításra is. Például a mesenterium érmentes részén könnyen, vérzés nélkül átjutunk, majd az eret két helyen lefogjuk. A Pean-ok közötti érszakaszt ollóval átvágjuk és az eszközök alá vezetett fonállal az ércsonkokat lekötjük (előzetes, tervezett vérzéscsillapítás). A szövetekben bennmaradó fonalak mennyiségének minimalizálása érdekében a csomó felett kb. 2-3 mm-re vágjuk át a fonalakat. Az asszisztens az ollót lecsúsztatja a fonalon a csomóig, ott kissé elforgatja, ezáltal rövid bajuszt hagyva, de a csomótartást nem veszélyeztetve vágja át a fonalakat.

14. Hajlított moszkító látható, mely abban különbözik a Pean-tól, hogy kisebb, finomabb műszer. Alkalmazható finomabb preparálásra, kisebb képletek megfogására, kis vérzések pontos megfogására.

15. Hajlított hasi Pean. Recés végű. Nagyobb, vaskosabb szövetek megfogására, preparálására használható.

16. A Lumnitzer abban különbözik a Kochertől, hogy hosszabb és nagyobb eszköz. Alkalmazható nagyobb, durva szövetek, törlők, stb megfogására, illetve horgas vége miatt szövetek megemelése, kiemelésére.

17. Szövetszétválasztó eszköz a disszektor is. Hosszú nyelű, 90°-ban hajlított végű eszköz, gyűrűs véggel, zárszerkezet nélkül. Alkalmazhatjuk szövetek atraumatikus preparálására.

18. Az elektromos kés unipoláris (monopoláris) és bipoláris lehet. Elsőként a monopoláris rendszer kerül bemutatásra, mely szövetek szétválasztására (vágás) és vérzéscsillapításra (koagulálás) használható. A sterilizált vezeték végét kiadjuk és csatlakoztatjuk a készülékhez. A sterilen maradt vezeték szakaszt rögzítjük az izoláláshoz. A beteg bőrével a negatív lemez érintkezik. A monopoláris elektromos kés kézi része látható. Ennek tompa szélű és hegyű fém végét érintjük a szövetekhez vagy a megfogó eszközhöz. A kézi részen található gombokkal működtethető: kék gomb megnyomása a koagulációs, míg a sárga gomb megnyomása a vágó funkciót biztosítja. Vannak lábpedállal működtethető változatok is.

19. Bipoláris csipesz alkalmazható finomabb, precízebb koagulálásra. Negatív elektróda nem szükséges, mert az áram a csipesz két vége között halad át annak zárása során.

20. Amputáló kés. Mindkét oldalán éles pengéjű változat látható. Végtag amputációjakor a lágyrész (izom, fascia, erek) gyors átvágására alkalmas.

21. Véső csontműtétekhez.

22. Egyenes sebészeti raspatórium egyik oldala sima, mások oldala gömbölyített. Félkör alakú vége kissé éles. Alkalmazható a szövetek csonttól való tompa letolására.

23. Kalapács csontműtétekhez.

24. Charrière-féle amputáló fűrész.

25. Egyenes fűrész.

Fogóműszerek:

26. A csipeszek a legegyszerűbb fogóeszközök. Különböző méretben, egyenes, hajlított vagy szögben hajlított véggel (fogászati csipesz) készülnek. Végük lehet tompa (anatómiás), horgas (sebészi), hegyes (szálka csipesz, szemészeti csipesz), vagy gyűrű alakú (tumor csipesz) is. Csipeszt használunk a szövetek tartására vágás és varrás során, eltartására feltáráskor, az erek megfogására koagulációkor, törlők, gézcsík berakására vérzéskor, a vérzés felitására, idegen testek eltávolítására. Először egy horgas csipeszt mutatunk be. A csipeszt úgy kell tartani, mint a ceruzát, megfogáskor a hüvelyk- és a mutatóujjunkkal nyomjuk össze a két szárukat. Ez biztosítja a legkényelmesebb tartást, a legfinomabb kezelést és a legnagyobb mozgásterjedelmet. A csipesz mintegy az ujjaink meghosszítása! Soha ne fogjuk markunkba a csipeszt! A horgas csipesz egymásba kapaszkodó fogai megakadályozzák a szövetek kicsúszását, így kis nyomóerőt kell alkalmazni a szövetek biztonságos tartásához. A bőr és a subcutan szövetek megragadására ezért legtöbbször sebészi csipeszt alkalmazunk, de ereket, parenchymás vagy üreges szerveket (pl. bél) nem szabad megfogni vele a vérzés vagy a perforáció veszélye miatt.

27. Anatómiás csipesz. Vége recézett, atraumatikus fogást biztosítva ereket, üreges szerveket (pl. belek) meg lehet fogni vele. Itt látható még egy kis szegett törlő (kistörlő, 10x15 cm), mely folyadékot (vér, szövetnedv, genny, stb.) felitására és törlésre használható többrétegű gézlap. A nagy hasi kendő (nagytörlő) 30x40 cm-es szegett, többrétegű gézlapokból áll.

28. Magfogó. Hosszú, gyűrűs vég, záras vagy zárnélküli eszköz. Leggyakrabban a műtéti terület lemosásakor használjuk, mint nyeles törlő. Ha magfogóba bucit teszünk, így együtt nyeles törlőnek hívjuk. Steril edénybe (bögre) a műtőszegéd lemosószert önt és az ezzel átítatott bucikkal végezzük a lemosást. Műtét során nyeles törlőt használunk vérzés felitására is. A törlés során a vérzésre csak rányomjuk a bucit és nem maszatolva törlünk. De befoghatunk vele kettő- vagy négybehajtott kistörlőt is, amit befogott törlőnek nevezünk. A magfogó alkalmazható még például tunelezésre (szövetekben képzett alagút).

29. A szervfogók közül először a bélfogót mutatjuk be. Van egyenes és hajlított változata is. Szárainak belső oldala finom, hosszanti redőzettel van ellátva, mely nem károsítja a belet annak befogásakor. Zárral ellátott gyűrűs eszköz.

30. Gyűrűs (epehólyag) fogó. Leggyakrabban nyitott cholecystectomiánál az epehólyag fundusának megfogására, és ez által az epehólyag megemelésére használjuk. Zárallátott gyűrűs végű eszköz.

31. Duval-fogó. Vége finoman fogazott. A korábban használt érfogó háromszög alakú fogó résszel rendelkezik. Manapság leginkább a testékszerek behelyezésénél használják, hogy például a bőrt vagy a nyelvet megfogják, miközben átszúrják.

32. Allis-fogó. Vége finoman fogazott. Szervek (pl. tüdő) megfogására használatos.

33. Tüdőfogó. Használata mára lecsökkent.

34. Bachhaus fogó. Az izolálásnak a bőrhez csaló hozzáfogatására alkalmazzuk.

35. Cserebogár. Az izoláló lepedők egymáshoz való rögzítésére alkalmas.

Vérzés csillapítására használt műszerek:

Ide tartozik a korábban már bemutatott Kocher, Pean, moszkító, hasi Pean, Lumnitzer is.

36. Vájt szonda (Payr-szonda). Elkeskenyedő végű, enyhén hajlított eszköz, melyen egy vályulat fut végig.

37. Deschamps-féle tű. Végén 90°-ban elhajlított tompa végű tű.

38. A vájt szonda (Payr-szonda) vályulatába vezetjük a Deschamps-féle tűt.

39. A mesenteriumon a lekötési kívánt ér alá vezetjük a vájt szondát. Majd ennek vályulatába vezetjük a Deschamps-féle tűt, melybe fonalat fűztünk. Az átvezetett fonalat csipesszel megfogjuk és a Deschamps-féle tűt visszahúzzuk. A fonalat lecsomózzuk és levágjuk. Ezt követően a lekötések között az érszakaszt átvágjuk (előzetes, tervezett vérzéscsillapítás).

40. Az érleszorítók az érlumen reverzibilis elzárását teszik lehetővé. Egyik ilyen a Satinsky-féle fogó, mely íves végű érleszorító fogó. Nagyobb erek lumenének részleges elzárását teszi lehetővé: miközben a lefogott érszakaszon anasztomózt készítünk, alatta a véráramlás zavartalan.

41. Blalock féle érleszorító. Ez egy csavarmenettel záródó érleszorító, melynek pófái általában gumicsövekkel van ellátva, így biztosítva az atraumatikus érleszorítást.

42. Bulldog (Dieffenbach-csipesz): kicsi, rövid atraumatikus érleszorító rugós véggel ellátva.

Szövetséztartó eszközök:

43. Sebhorg. A sebzugba beakasztva és ennélfogva a sebet meghúzza segít a szemközti sebszélek varrásánál.

44. Horgas, kosaras kampó. Különböző méretben létezik. Sebszélek megemelésére használja az asszisztens ezáltal segítve a műtéti terület feltárását az operátor számára.

45. Francia kampó. Tompa végű kampó. Előnye, hogy kevésbé roncsolja a szöveteket. Hátránya, hogy könnyen kicsúszhat, ha nem tartjuk megfelelően.

46. Hasfali lapoc a hasfal egyes részeinek megemelésére.

47. Szerveltartó lapoc.

48. Önfeltáró (Weilander-féle). A vége a horgas-kosaras kampóhoz hasonló. A zárszerkezetet kinyitva szétnyílik és befeszül a szövetek közé.

49. Gosset-féle feltáró. Két tompa végét a hasfal belső felszíne alá vezetjük. Meggyőződünk, hogy nem került alá bél vagy egyéb szerv, majd kinyitjuk. A feltáró megfeszülése biztosítja a feltárást.

Szövetegyesítő eszközök:

50. Mathieu-féle tűfogó. A tűfogót marokra fogjuk. Zárszerkezetében 3 fogazat van. Első összenyomáskor rázár a tűre, a második rányomásra szorosabban fogja a tűt, míg a harmadik rányomásra kinyílik a tűfogó pofája.

51. Tű befogása a tűfogóba. A tűt bal kezünkkel megfogjuk, majd a jobb kezünkben tartott tűfogó pofájába úgy illesztjük bele, hogy a tű foka és helye közötti görbületes rész $1/3 : 2/3$ arányba kerüljön, illetve a tű a tűfogóra merőlegesen álljon.

52. Fonal befűzése francia osztott-lyukas tűbe. 1. történhet hagyományos módon: egyszerűen átfűzzük a fonalat tű fokán lévő azon lyukba, ami a tű hegyéhez közelebb van, majd a tű fokára ráfeszítve bepattintjuk a másik lyukba is. 2. az elterjedtebb technika az, hogy a jobb kezünkben fogjuk a tűfogót és a fonal egyik végét szintén ezzel a kezünkkel tartjuk feszesen. Másik kezünkkel a fonalat a tűfogó mögé vezetjük, hogy megtörjön. Az így feszülő fonalat rányomva a tű fokára bepattintjuk az osztottlyukba.

53. Az atraumatikus tű-fonal komplexum steril kibontása és beadása látható. A külső csomagolást úgy kell feltépni, hogy a műtősnő ki tudja emelni a belső csomagot. Ennek felszakítása után látható válik a tű. Tűfogóba befogjuk a tűt és ennél fogva húzzuk ki a csomagolásból.

54. Hegar-féle tűfogó. Gyűrűs végű eszköz, melyet az 1-4-es eszközfogás szabályai szerint tartunk. Zárszerkezetében 3 fogazat van. Első összenyomáskor rázár a tűre, a második rányomásra szorosabban fogja a tűt, míg a harmadik rányomásra kinyílik a tűfogó pofája. Finomabb öltések behelyezésénél (érvarrat, bélvarrat, tüdővarrat) használjuk.

55. Michel-féle kapocsrakó/kapocsszedő. A kapcsok egy U-alakú drótra vannak felfűzve. A következő egy kapocsrakó. Majd egy olyan kapocsrakót látunk, amelynek vége egyben kapocsszedő is.

56. A kapocsrakó mindkét pofájába befogjuk a kacsot és lehúzzuk a drótról. Az asszisztens két horgas csipesszel megfogja és egyszerre megemeli a sebszéleket. Fontos ilyenkor a sebszél pontos egyeztetése, mert könnyen kialakulhat lépcső a két sebszél között, ha nem azonos távolságra fogjuk meg csipesszel a bőrt. A két csipesz közé helyezzük be a kapocsrakóval a kacsot, melynek horgai belenyomódnak a bőrbe és így tartják össze. A kacsokat egymástól 1-1 cm távolságra helyezzük el.

57. A kapcsok kiszedése úgy történik, hogy a kapocsszedőt a kapocs középső része alá vezetjük és összenyomjuk. Ezáltal az addig U-alakú kapocs kiegyenesedik és a horgok elengedik a bőrt.

58. A bőrseb zárása történhet modern, bőrcapcsok behelyezésére alkalmas géppel is. Itt automata kapocsrakógépet látunk.

59. Szövetegyesítés történhet öntapadós csíkokkal is. A ragasztócsíkok (Steri-Strip[®], Proxi-Strip[®]) alkalmazhatók rövidebb, felületesebb, varrást nem igénylő sebeknél, illetve az intracutan varratok megerősítésére.

60. A szövetragasztók általában fibrinbázisból állnak, a véralvadás utolsó szakaszát idézik elő, így szilárd fibrinháló keletkezik (Beriplast[®] P Combi-Set).

Speciális eszközök:

61. Volkmann-kanál. Éles szélű kanál, szövetdarabok kiemelésére, fertőzött sebek sebalapjának felfrissítésére.

62. Gombos szonda. Tompa végével való szondázás lehetővé teszi tompán, azaz szövetkárosítás nélkül egyes járatok, vezetékek mélységi kiterjedésének meghatározását.

63. Payr-zúzó. Az eszköz belső fele finoman recézett, atraumatikus. Bélfal zúzására alkalmas, ezzel elkerülhető hogy a bél lekötésekor a serosa berepedjen. A belet ráfektetjük a zúzóra és azt bezárjuk, majd kinyitjuk. Láthatóvá válik a zúzás szintje itt kell körkörösén lekötni a belet.

64. A varrógépek az egyesítendő szövetet egy, vagy két sorban kapcsokkal egyesítik. A készülék a fémkapcsokat az ellenkező oldali üllőbe préseli, ahol azok meggörbülve záródnak. Léteznek egyenes- és körvarrógépek. Az egyenes varrógépek egy részébe vágásra alkalmas penge is beépítésre kerül. Itt egy egyenes varrógépet mutatunk be.

65. Szívó, amely kézi része (fehér) műanyagcsőben folytatódik és ezt csatlakoztatjuk a központi szívó rendszerhez.

66. A műtéti terület drainálásához szűrőszikével lyukat ejtünk a bőrön. Itt a szikét a szűrő mozdulatnak megfelelően tartjuk. Egy hasi Pean-t vezetünk át a hasfalon és belülről-kifelé átvezetjük rajta a draint. Miután befektettük a drainálandó területre öltésekkel kiöltjük a bőrhöz.

67. Lámpa igazító. A lámpa steril markolatával az operatőr maga is beállíthatja a fényt a megfelelő irányba.

68. Érprotézis.

69. Sérvháló.

70. Steril kesztyű helyes beadását és kibontását mutatjuk be. A műtőssegéd úgy nyitja ki a kesztyű külső csomagolását, hogy a műtősnő biztonságosan, a sterilitást megtartva ki tudja venni a belső csomagot. Ezt kihajtva láthatjuk a két oldalra csomagolt kesztyűket.

3. Gyakorlat

Csomózás technikája, alapvető csomófajták

A gyakorlaton két csomózási technikát, a bécsi és a sebész csomót kell elsajátítani, illetve mindkét kézzel begyakorolni. A „csomózó táblán” a jól láthatóság és érthetőség kedvéért vastag és különböző színű zsinórokat alkalmazunk.

A bécsi csomó gyorsan kivitelezhető és jól alkalmazható kevésbé feszülő szöveteknél. Ezzel szemben a sebész csomózás erős, biztonságos csomót eredményez elsősorban feszülő szöveteknél.

1. Először bemutatjuk a jobb, majd bal kézzel végzett bécsi csomót, illetve a jobb és bal kézzel végzett sebész csomót.

2. Bécsi csomózás jobb kézzel: jobb kéz hüvelyk- és mutatóujja közé fogjuk a fonal szabad végét ~ eközben kezünk tenyéri oldala felfelé néz ~ a középső, gyűrűs- és kisujj nyújtott, egymás mellett fekszik ~ a mutató ujjunk maximálisan be van hajlítva ~ bal kezünkkel a másik fonalat a jobb kéz középső ujjá mellé fektetjük ~ behajlítjuk a jobb kéz középső ujját és elmegyünk vele azért a fonalért, amit a jobb kéz hüvelyk- és mutatóujja fog ~ ezt hozzáfogjuk a jobb kéz gyűrűsujjához ~ közben pedig elengedjük a jobb kéz hüvelyk- és mutatóujja kötött fogott fonalat ~ majd áthúzzuk a hurkon ~ a csomót jobb kéz mutatóujjunkkal letoljuk. Először lassan 3, majd gyorsabban mutatunk be 5 ilyen csomózást.

3. Bécsi csomózás bal kézzel: bal kéz hüvelyk- és mutatóujja közé fogjuk a fonal szabad végét ~ eközben kezünk tenyéri oldala felfelé néz ~ a középső, gyűrűs- és kisujj nyújtott, egymás mellett fekszik ~ a mutató ujjunk maximálisan be van hajlítva ~ jobb kezünkkel a másik fonalat a bal kéz középső ujjá mellé fektetjük ~ behajlítjuk a bal kéz középső ujját és elmegyünk vele azért a fonalért, amit a bal kéz hüvelyk- és mutatóujja fog ~ ezt hozzáfogjuk a bal kéz gyűrűsujjához ~ közben pedig elengedjük a bal kéz hüvelyk- és mutatóujja kötött fogott fonalat ~ majd áthúzzuk a hurkon ~ a csomót a bal kéz mutatóujjával letoljuk. 5 ilyen csomózást mutatunk be.

4. Felváltva kerül bemutatásra jobb, illetve bal kézzel 5-5 bécsi csomózási technika.

5. Sebész csomózás jobb kézzel: jobb kézzel úgy fogjuk a fonalat, hogy szabad vége a kisujjunk felé halad ~ ezt a fonalat a jobb kéz középső-, gyűrűs- és kisujja behajlított állapotban tartja ~ a jobb kéz hüvelyk és mutatóujja úgy helyezkedik el, hogy felülről ránézve „)-alakot” látunk ~ bal kezünkkel a másik fonalat a jobb kéz hüvelykujja elé helyezzük ~ jobb kéz mutatóujjával átesszük a fonalat a jobb kéz hüvelykujja fölé ~ ekkor a jobb kéz hüvelykujját mindkét fonal körülveszi és egymást keresztezik ~ majd bal kezünkkel az alulról jövő fonalat ráfektetjük a hüvelykujj ujjbegyére ~ a jobb kéz mutatóujjával erre ráfogunk ~ és begördítjük a kialakult hurokba ~ a csomót a jobb kéz mutatóujjával letoljuk. 5 ilyen csomózást mutatunk be.

6. Sebész csomózás bal kézzel: bal kézzel úgy fogjuk a fonalat, hogy szabad vége a kisujjunk felé halad ~ ezt a fonalat a bal kéz középső-, gyűrűs- és kisujja behajlított állapotban tartja ~ a bal kéz hüvelyk és mutatóujja úgy helyezkedik el, hogy felülről ránézve C-alakot látunk ~ jobb kezünkkel a másik fonalat a bal kéz hüvelykujja elé helyezzük ~ bal kéz mutatóujjával átesszük a fonalat a bal kéz hüvelykujja fölé ~ ekkor a bal kéz hüvelykujját mindkét fonal

körülveszi és egymást keresztezik ~ majd jobb kezünkkel az alulról jövő fonalat ráfektetjük a hüvelykujj ujjbegyére ~ a bal kéz mutatóujjával erre ráfogunk ~ és begördítjük a kialakult hurokba ~ a csomót a bal kéz mutatóujjával letoljuk. 5 ilyen csomózást mutatunk be.

7. Felváltva kerül bemutatásra jobb, illetve bal kézzel 5-5 sebész csomózási technika.

8. Ismétlésként 1-1 jobb kezes bécsi csomó ~ bal kezes bécsi csomó ~ jobb kezes sebész csomó ~ bal kezes sebész csomó látható.

9. A csomó mélybe vezetésének technikája során elengedhetetlen, hogy a csomózó kézzel végig vezessük le, mert csak így lesz biztonságosan tartó a csomónk.

4. Gyakorlat

Varróanyagok, varratípusok, varratszedés technikája

A szövategyesítés szempontjai

- A sebszélről kb. 1 cm-re öltünk be és a másik sebszélén ugyanilyen távolságra öltünk ki (általában magunk felé öltünk). Ne öltünk túl közel, mert a fonal bevág a szövetekbe.
- Az öltések egymástól egyenlő távolságra legyenek (kb. 1 cm-re).
- A csomók ne a sebszélek fölé, hanem a sebvonalra kerüljenek.
- Egymással szemben öltünk, így nem keletkeznek ráncok, illetve rések.
- Öltés során csuklónkkal kövessük a tű görbületét.
- A sebszélek ne legyenek befelé fordulva (az invertált sebszél vastag heggel gyógyul).
- Mélyebb sebeknél a seb alapjáig öltünk le, így nem marad holttér, melyben a vér, sebváladék könnyen összegyűlhet (sebfertőzés, szövődmények).
- A fonalat ne húzzuk meg túl erősen, hogy elkerüljük a szövetek ischaemiáját.
- Mély sebet több rétegben zárunk.

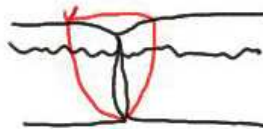
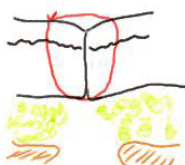
Feladat: egyszerű csomós öltések behelyezése skill modellen francia tűvel és len fonallal.

A francia-tűbe befűzzük a len fonalat a 2. gyakorlat során megtanult módon. Horgas csipesszel megemeljük a szemben lévő sebszélét és beöltünk a sebszélről 1 cm-re. Tűfogóval átfogunk a tű hegyéhez és kihúzzuk a sebből. Itt vigyázzunk, hogy ne roncsozzuk a tű hegyét. Majd kézzel megfogjuk a tűt és ismét befogjuk a tűfogóba. Ezt követően csipeszünkkel megemeljük a közelebbi sebszélét és attól 1 cm-re kiöltünk a sebből. Az öltéseknek egy vonalban és a sebre merőlegesen kell elhelyezkedniük. A tűt tűfogóval húzzuk ki és a fonalat eltávolítjuk a tűből. Mindent leteszünk a kezünkből az asztalra. A fonalat felváltva jobb és bal kézzel bécsi csomóval csomózzuk. A csomó mindig valamelyik oldalra kerüljön és soha nem a sebbe, mert távol tartja a sebszéleket és zavarja a sebgyógyulást. Itt 3-4 csomó elegendő. Figyelni kell arra, hogy a csomók ne legyenek lazák, mert akkor nem tartanak és elvesztik jelentőségüket. Túl szoros se legyen, mert akkor a sebszél ischiemiája miatt a seb nekrotizálódni fog. A két fonalat összefogjuk és a csomó felett kb. 1 cm távol mindkét fonalat egyszerre vágjuk át.

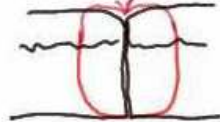
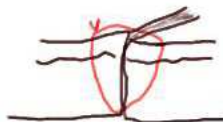
A következő varrat elkészítésekor is hasonlóan járunk el, azzal a különbséggel, hogy felváltva jobb és bal kézzel a sebész csomó elkészítését gyakoroljuk. 3-4 csomó itt is elegendő. Az öltések egymástól való távolsága 1-1 cm legyen. A varratok eltávolítása: a csomót vagy az egyik fonalszárat megemeljük horgas csipesszel, majd ollóval a csomó és a bőr közötti részt átvágjuk.

Varrattechnikai hibák

Befordult sebszélek Holttér-képződés



Egyenlőtlen sebszélek Csomó a sebvonalban



5. Gyakorlat

Alapvető varrat technikák gyakorlása sertésszöveten (csomós öltések)

1. Egyszerű csomós öltések behelyezése atraumatikus tűvel.

A sertésbőrön kb. 5-6 cm hosszú metszést ejtünk. Befogjuk a tűt a tűfogóba. A szemben lévő sebszélet horgas csipesszel megemeljük és a sebszéltől 1 cm távol beöltünk. Ha nehezen megy át a tű, akkor csuklóból kissé meg kell lökni. Majd átfogunk a tű hegyéhez és kihúzzuk a sebből egészen addig, míg kb. 2-3 cm-es darab marad kívül. Vigyázzunk a tű hegyére és élére. Kézzel megfogjuk a tűt és ismét befogjuk a tűfogóba. Horgas csipesszel megemeljük a közelebbi sebszélet és 1 cm-re kiöltünk a sebből. Az öltéseknek egyvonalban és a sebre merőlegesen kell futniuk. Letesszük a csipeszt az asztalra. Majd bal kezünkkel megfogjuk a hosszabb fonalat (aminek a végén a tű van). Egyszer körbetekerjük a tűfogó körül a fonalat, majd a tűfogóval megfogjuk a rövid fonal végét és áthúzzuk elkészítve az első eszközös (apodaktíliás) csomót. A csomó mindig valamelyik oldalra kerüljön és soha nem a sebbe, mert távol tartja a sebszéleket és zavarja a sebgyógyulást. Figyeljünk arra, hogy a csomó jól felfeküdjön. 3-4 ilyen csomót készítünk. Az apodaktíliás csomózás nagy előnye, hogy kevesebb fonal veszik kárba, ha figyelünk arra, hogy a rövid szárból maximum 2 cm essen le (a hosszú, tús darabbal folytatjuk a varrást). A két fonalat összefogjuk és a csomó felett kb. 1 cm távol mindkét fonalat egyszerre vágjuk át. A következő varrat elkészítésekor is hasonlóan járunk el. Az öltések egymástól való távolsága 1-1 cm legyen. A varratok eltávolítása: a csomót vagy az egyik fonalszárat megemeljük horgas csipesszel, majd ollóval a csomó és a bőr közötti részt átvágjuk.

2. Vertikális matracöltés (Donati szerinti, vertikális U-öltés) behelyezése atraumatikus tűvel.

Befogjuk a tűt a tűfogóba. A szemben lévő sebszélet horgas csipesszel megemeljük és a sebszéltől 1,5 cm távol beöltünk. Ha nehezen megy át a tű, akkor csuklóból kissé meg kell lökni. Majd átfogunk a tű hegyéhez és kihúzzuk a sebből egészen addig, míg kb. 2-3 cm-es darab marad kívül. Feltárjuk a sebalapot és azt is felöltjük. Majd átfogunk a tű hegyéhez és kihúzzuk a sebből. Vigyázzunk a tű hegyére és élére. Kézzel megfogjuk a tűt és ismét befogjuk a tűfogóba. Horgas csipesszel megemeljük a közelebbi sebszélet és 1,5 cm-re kiöltünk a sebből. Ezt követően un. backhand-re befogjuk a tűt a tűfogóba. Majd a közelebbi sebszélet csipesszel megemeljük és a sebszéltől 1-2 mm-re ismét beöltünk a sebbe. Majd átfogunk a tű hegyéhez és kihúzzuk a sebből. Kézzel megfogjuk a tűt és ismét befogjuk a tűfogóba. Horgas csipesszel megemeljük a távolabbi sebszélet és 1-2 mm-re kiöltünk a sebből. Mind a 4 öltésnek egyvonalban és a sebre merőlegesen kell futnia. Kivesszük a tűfogóból a tűt. Letesszük a csipeszt az asztalra. Majd bal kezünkkel megfogjuk a hosszabb fonalat (aminek a végén a tű van). Egyszer vagy kétszer körbetekerjük a tűfogó körül a fonalat, majd a tűfogóval megfogjuk a rövid fonal végét és áthúzzuk elkészítve az első eszközös (apodaktíliás) csomót. A csomó mindig valamelyik oldalra kerüljön és soha nem a sebbe, mert távol tartja a sebszéleket és zavarja a sebgyógyulást. Figyeljünk arra, hogy a csomó jól felfeküdjön. 3-4 ilyen csomót készítünk. Az apodaktíliás csomózás nagy előnye, hogy kevesebb fonal veszik kárba, ha figyelünk arra, hogy a rövid szárból maximum 2 cm essen le (a hosszú, tús darabbal folytatjuk a varrást). A két fonalat összefogjuk és a csomó felett kb. 1 cm távol mindkét fonalat egyszerre vágjuk át. A következő varrat elkészítésekor is hasonlóan járunk el. Az öltések egymástól való távolsága 1-1 cm legyen. A varratok eltávolítása: a csomót vagy az egyik fonalszárat megemeljük horgas csipesszel, majd ollóval a csomó és a bőr közötti részt átvágjuk.

3. Horizontális matracöltés behelyezése atraumatikus tűvel.

Befogjuk a tűt a tűfogóba. A szemben lévő sebszélet horgas csipesszel megemeljük és a sebszéltől 1 cm távol beöltünk. Ha nehezen megy át a tű, akkor csuklóból kissé meg kell lökni. Majd átfogunk a tű hegyéhez és kihúzzuk a sebből egészen addig, míg kb. 2-3 cm-es darab marad kívül. Vigyázzunk a tű hegyére és élére. Kézzel megfogjuk a tűt és ismét befogjuk a tűfogóba. Horgas csipesszel megemeljük a közelebbi sebszélet és 1 cm-re kiöltünk a sebből. Ezt követően un. backhand-re befogjuk a tűt a tűfogóba. Majd a közelebbi sebszélet csipesszel megemeljük és az utolsó öltésünktől 1 cm-re oldalra, a sebszéltől 1 cm-re ismét beöltünk a sebbe. Majd átfogunk a tű hegyéhez és kihúzzuk a sebből. Kézzel megfogjuk a tűt és ismét befogjuk a tűfogóba. Horgas csipesszel megemeljük a távolabbi sebszélet és 1 cm-re kiöltünk a sebből. A 4 öltésnek egy négyzet csúcaiban kell elhelyezkednie. Kivesszük a tűfogóból a tűt. Letesszük a csipeszt az asztalra. Majd bal kezünkkel megfogjuk a hosszabb fonalat (aminek a végén a tű van). Egyszer vagy kétszer körbetekerjük a tűfogó körül a fonalat, majd a tűfogóval megfogjuk a rövid fonal végét és áthúzzuk elkészítve az első eszközös (apodaktíliás) csomót. Figyeljünk arra, hogy a csomó jól felfeküdjön. 3-4 ilyen csomót készítünk. Az apodaktíliás csomózás nagy előnye, hogy kevesebb fonal veszik kárba, ha figyelünk arra, hogy a rövid szárból maximum 2 cm essen le (a hosszú, tűs darabbal folytatjuk a varrást). A két fonalat összefogjuk és a csomó felett kb. 1 cm távol mindkét fonalat egyszerre vágjuk át. A következő varrat elkészítésekor is hasonlóan járunk el. Az öltések egymástól való távolsága 1-1 cm legyen. A varratok eltávolítása: a csomót vagy az egyik fonalszárat megemeljük horgas csipesszel, majd ollóval a csomó és a bőr közötti részt átvágjuk.

6. Gyakorlat

Alapvető varrat technikák gyakorlása sertésszöveten (tovafutó varratok)

1. Egyszerű tova futó varrat behelyezése atraumatikus tűvel.

A sertésbőrön kb. 5-6 cm hosszú metszést ejtünk. Befogjuk a tűt a tűfogóba. A szemben lévő sebszélet horgas csipesszel megemeljük és a sebszéltől 1 cm távol beöltünk. Egyből felölthetjük a közelebbi sebszélet 1 cm távolra. A fonalat áthúzzuk egészen addig, míg kb. 2-3 cm-es darab marad a másik oldalon. Apodaktíliásan lecsomózzuk a fonalat. A rövid szarát a csomótól 1 cm-re levágjuk. A hosszú (tűs) fonallal folytatjuk a varrást úgy, hogy az öltések a sebszélektől és egymástól 1-1 cm távolra kerüljenek. Az utolsó öltésnél nem húzzuk át teljesen a fonalat, hanem a tűs fonalat a túloldali dupla fonalszárral csomózzuk meg apodaktíliás módon. A három fonalat összefogjuk és a csomó felett kb. 1 cm távol egyszerre vágjuk át. A varratok eltávolítása: a csomót vagy az egyik fonalszarát megemeljük horgas csipesszel, majd ollóval a csomó és a bőr közötti részt átvágjuk. Ezt követően eltávolítjuk a teljes fonalat.

2. Intrakután tova futó varrat behelyezése atraumatikus tűvel.

A sertésbőrön kb. 5-6 cm hosszú metszést ejtünk. Befogjuk a tűt a tűfogóba. A sebzugba kívülről beöltünk, majd a dermisben visszaöltésekkel haladunk előre. Az utolsó ilyen öltés után kiöltünk a sebből a bőrre. Leellenőrizzük, hogy a fonal megfelelően csúszik-e. A fonal mindkét végét önmagához lecsomózzuk. Helyesen járunk el, ha kissé meggyűrődik a bőr, mert ezzel a sebszélek fesztelenítődnek és a heg hajszálvékony lesz. A varratok eltávolítása: a csomót vagy az egyik fonalszarát megemeljük horgas csipesszel, majd ollóval a csomó és a bőr közötti részt átvágjuk. Ezt követően eltávolítjuk a teljes fonalat.

7. Gyakorlat

Szövetek szétválasztásának és egyesítésének gyakorlása altatott patkányon (háti naevus eltávolítása)

Feladat: altatott állat hátán, a gerinc két oldalán lévő 0,5-0,5 cm-es bőrelváltozás kimetszése.

A gyakorlat bemosakodással kezdődik. Az altatott patkány a hasán fekszik, háta 5x5 cm-es területen le van borotváltva. Ezt a területet 3-szor lemossuk (Kodan), majd lyukas négyzetkendővel izoláljuk. Az izolációt 2 db Bachaussal rögzítjük. Az elváltozást babérlevél alakban vágjuk ki szikével, betartva az 1:3-as arányt: 1 cm széles és 3 cm hosszú metszést tervezünk babérlevél alakban. Az asszisztens megfeszíti és ezáltal stabilizálja a bőrt. Tekintettel arra, hogy kis metszést kell ejteni az operatőr tolltartásban fogja a szikét. Ügyeljünk arra, hogy a bőrre merőlegesen és ne tangenciálisan vágjunk. A bőr átvágása után az operatőr bal kezében csipesz, jobb kezében olló van és az eltávolítandó terület alá ollóval preparál, majd eltávolítja a bőrdarabot. Az asszisztens eközben egy másik csipesszel segít tartani a bőrt. Az specimen közepén kell lenni az elváltozásnak, tehát az épben kellett kivágni. Az asszisztens a sebbe töröl, hogy meg tudjuk vizsgálni, hogy van-e jelentősebb vérzés. Ha van, akkor moszkítót helyezünk rá néhány percre. Ha a vérzés nem csillapodik, lekötjük a vérző eret. Ezt követően a sebet egyszerű csomós öltésekkel zárjuk atraumatikus fonállal apodaktíliás csomózással a felező technika alkalmazásával: először középre helyezük az öltést, majd a megmaradó szakaszok közepére helyezük be a további öltéseket. Az állat méretéből adódóan az öltéseket itt csak 0,5-0,5 cm-re kell behelyezni a sebszélektől. Az operatőr és az asszisztens szerepet cserél és a gyakorlatot a másik oldalon is elvégezzük. Eltávolítjuk az izolálást és a sebet folyékony kötszerrel (Opsite[®]) fedjük.

8. Gyakorlat

Sebellátás gyakorlása altatott patkányon (median laparotomia)

Median laparotomia és hasfali varrat készítése. A gyakorlat bemosakodással kezdődik. Az egyik hallgató operál a másik asszisztál. Az altatott patkány a hátán fekszik, hasa 5x5 cm-es területen le van borotváltva. Ezt a területet 3-szor lemossuk (Kodan), majd lyukas négyszögkendővel izoláljuk. Az izolációt 2 db Bachauszal rögzítjük. Az asszisztens megfeszíti és ezáltal stabilizálja a bőrt. Az operátor a szikét hegedűvonó tartásban fogja. Ügyeljünk arra, hogy a bőrre merőlegesen és ne tangenciálisan vágjunk. A bőr átvágása után az operátor bal kezében horgas csipesz, jobb kezében olló van és átvágja a subcutan szöveteket, valamint kissé a sebszélek alá preparál tompán. Az asszisztens közben egy másik horgas csipesszel segít tartani a bőrt, feltárni a műtéti területet. Az asszisztens a sebbe töröl, hogy meg tudjuk vizsgálni, hogy van-e jelentősebb vérzés. Ha van, akkor moszkítót helyezünk rá néhány percre. Ha a vérzés nem csillapodik, lekötjük a vérző eret. Jól látszik a has közepén végighúzódó linea alba fehér színe. A has közepén mind az operátor, mind az asszisztens horgas csipesszel megfogja a linea alba két oldalán futó izmokat és megemeli a szöveteket. Ez biztosítja, hogy ne okozzunk sérülést a hasüregbe való behatolásakor. Az operátor a két csipesz között a linea albat behasítja ollóval, majd a hasfal átvágását folytatja proximális és disztális irányba is elérve a teljes median laparotomiát. Proximális irányba figyelni kell, hogy a processus xyphoideust ne érjük el, mert a dóm alakú rekesz könnyen sérülhet és ptx-e lesz az állatnak, illetve a máj ne sérüljön. Disztális irányban a húgyhólyag épségére vigyázzunk. A hasi szervek megtekintése után a hallgatók szerepet cserélnek. Rétegesen zárjuk a hasfalat egyszerű csomós öltésekkel atraumatikus fonállal apodaktíliás csomózással a felező technika alkalmazásával: először középre helyezük az öltést, majd a megmaradó szakaszok közepére helyezük be a további öltéseket. Először a hasfali izomzat kerül zárásra, majd a bőr. Az állat méretéből adódóan az öltéseket itt csak 0,5-0,5 cm-re kell behelyezni a sebszélektől. 3-4 csomót alkalmazzunk. A bennmaradó (izom) öntések esetén rövide (2-3 mm) vágjuk a fonalat, míg a bőröltéseknél a csomótól 1 cm-re. Az asszisztens úgy segíthet a fonalvezetésben, hogy a fonal szabad végét egy moszkítóba fogja és odatartja a csomózáskor. Eltávolítjuk az izolálást és a sebet folyékony kötszerrel (Opsite[®]) fedjük.

9. Gyakorlat

Laparoszkópos műszerismeret, kéz-szem koordináció gyakorlása pelvitraîneren

Laparoszkópos műszerismeret:

1. Veress-tű: A tű tompa, üreges, rugóval működő mandrinja hegyes-éles hüvelyben foglal helyet. A tompa rész végénél kis nyílás található, melyen keresztül jut a gáz a hasüregbe. Biztonságossá teszi a hasüregi behatolást, csökkentve a szervek perforációjának veszélyét. Végére kell felhelyezni az inszufflátor csövét. Oldalt pedig egy csap található rajta. Bemutatunk egyszer használatos típusát is.

2. Kis metszést ejtünk a hasfal bőrén a köldök magasságában (szike ceruzatartása). Ellenőrizzük, hogy a rugós szerkezet működik-e. Ennek az a jelentősége, hogy a hasfal ellenállása miatt a tompa belső rész visszatolódik miközben a hegyes tű halad előre a hasfalban. Ha a tű vége bejutott a hasüregbe, akkor a hasfali ellenállás megszűnik, így a belső tompa rész előugrik és meggátolja, hogy a tű sérülést okozzon. A hasfalat kissé megemeljük a Veress-tűt hüvelyk és mutatóujja közé fogjuk és szűrő mozdulattal toljuk a hasfalon keresztül a hasüregbe. Ha a Veress-tű vége a szabad hasüregben van, akkor a fiziológiás só ellenállás nélkül nyomható be, illetve a tű végére cseppentett folyadék befolyik. A Veress-tű végére illesztjük az inszufflátor csövét és indítjuk a CO₂ gáz áramlását. Akkor töltődik jól a hasüreg gázzal, ha van gázáramlás és az intraabdominális nyomás folyamatosan nő. Felfűjt hasnál dobos kopogtatási hangot hallunk a has egész területén. A Veress-tűt kihúzzuk. Ezzel elkészült a pneumoperitoneum.

3. A trokárokon keresztül történik az egyes eszközök bevezetése a hasüregbe. Ezek számos méretben léteznek, átmérőjük szerint lehet 5-25 mm-es. Két fő része van a belső nyárs és a külső hüvely. Először egy 5 mm-es egyszer használatos biztonsági trokárt mutatunk be, mely el van látva egy műanyag biztonsági véggel. Hasonló elven működik, mint a Veress-tű: a hasfal ellenállása miatt a műanyag védő rész visszatolódik miközben a hegyes nyárs halad előre a hasfalban. Ha a nyárs vége bejutott a hasüregbe, akkor a hasfali ellenállás megszűnik, így a védő rész előugrik és meggátolja, hogy a nyárs sérülést okozzon. Ez után a biztonsági műanyag rész már nem tolható vissza. Rendelkezik még egy oldalsó csappal. Beszúrás után a hasfalban csak a külső hüvely (port) marad, a belső nyársat kihúzzuk, mert ezek helyére kerülnek az eszközök.

4. Többször használatos, nem biztonsági 5 mm-es trokár.

5. Egy 11 mm-es biztonsági trokárt látunk. A trokár helyes tartása beszúráskor: ujjainkkal körbefogva tartjuk és végét támasszuk meg a tenyerünkben. Az egyszer elsütött biztonsági trokár kése nem jön elő addig, míg újra nem húzzuk fel a biztonsági részt.

6. 10 mm-es nem biztonsági trokár. Maga a nyárs nem éles, hanem kúp alakú.

7. 12 mm-es biztonsági trokár.

8. 5-11 mm-es trokár azt jelenti, hogy 5-11 mm átmérőjű eszköz helyezhető bele anélkül, hogy szűkítőt alkalmaznánk.

9. 15 mm-es nem biztonsági trokár, melynek nyársát letolható.

10. Egy olyan 10 mm-es, nem biztonsági trokárt mutatunk itt be, amelyik beszúrása után a külső hüvely dugóhúzószereűen betekerhető a hasfalba.

11. Az első trokárt vakon kell bevezetnünk a Veress-tű helyére. Ezért egy 10 mm-es biztonsági trokárt választunk. Beszúrás előtt ellenőrizzük a működését. Majd megemeljük a hasfalat és fúró mozdulattal toljuk a hasfalba. A nyársat eltávolítjuk. Oldalsó csapjára csatlakoztatjuk a Veress-tűről levett inszufflátor csövét és pótoljuk az esetleg elveszett gázt. Az optikához csatlakoztatjuk a kamerát és a fénykábelt. Majd az optikát a portba vezetjük és körbetekintünk a hasban. A további trokárok bevezetése már szemkontroll mellett történik: a monitoron követjük, hogy hova kell a trokárokat elhelyezni.

12. A laparoszkópos kézi eszközökre jellemző, hogy hosszú szárral, egy markolattal és egy precíziós véggel rendelkeznek, ami meghatározza az eszköz rendeltetését. Az eszközök általában gyűrűs végűek, mely a biztos fogásukat teszi lehetővé. Ezzel nyitható-zárható az eszköz vége. Mutató ujjunknál található egy forgató rész, melynek tekerésével az eszköz precíziós vége körbe forgatható. Egyes eszközök racsnis zárral rendelkeznek egy kibiztosító ravasszal. Elsőként egy disszektort látunk pisztoly markolattal.

13. Ezen az ollón bemutatjuk az eszköz helyes fogását, a forgató rész használatát. A fekete bevonat egyezményesen az eszköz szigeteltségét jelenti. Illetve ha van a markolat felett egy kiálló fém rész, amihez az elektrokauter csatlakoztatható, akkor az eszközzel vágni-koagulálni lehet.

14. Hajlított disszektor preparáláshoz illetve finom képletek megfogásához.

15. A laparoszkópos műtétek során két tűfogót használunk a varráshoz a rövidebb, vaskosabb „papagáj” tűfogót és a hosszabb „flamingó tűfogót”. A tűfogók nyelének két szárát összenyomva lehet nyitni-zárni. A tűfogók egyenes (koaxiális) markolattal rendelkeznek, melyeknek záras vagy zár nélküli változata van.

16. Olló.

17. Tompa végű fogóeszköz.

18. Horgas végű eszköz a Hook, melyhez csatlakoztatható az elektrokauter vezetéke.

19. Disszektor, mellyel preparálni, koagulálni is lehet.

20. Szívó-öblítő eszköz, melyhez két műanyag cső csatlakoztatható. A csap középállapotban van zárva. Ha előretoljuk akkor folyik be az öblítőfolyadék (öblítés funkció), míg ha hátrahúzzuk, akkor szívja ki a folyadékot (szívó funkció).

21. Legyező retraktor például máj eltartásához.

22. Disszektor.

24. Elsőként egy egyszer használatos 10 mm átmérőjű 0°-os optikát látunk. Ennek nagyobb átmérőjű, fehér vége az okulár, az oldalsó fém részhez csatlakoztatjuk a fénykábelt, míg a másik vége az objektív, mely az optikai egység hasárba kerülő vége.

25. Többször használatos 10 mm-es 30°-os optika.
26. Kamera, melyen található programozható funkciógombok különböző kamerafunkciók és perifériák vezérlése számára. A fókuszgyűrű elforgatásával állítható a látott kép élessége. Végén egy univerzális, bajonett záras csatlakozó található az egyes optikák számára.
27. Fénykábel. A megvilágítást a fényforrástól egy 180-250 cm hosszú, 0.5-1.0 cm külső átmérőjű száloptikás fényvezetékkel visszük át az optikára. A megvilágítás csaknem teljesen "hideg" fényel történik, a lámpa hőjének túlnyomó része nem továbbítódik a laparoszkóp végéig és a fény toxicitásával sem kell számolnunk. A kábel szorosan összecsomagolt finom üvegrostok kötege, amelyet egy külső burkolat és a végösszekötők védenek, ezek a fényforráshoz és az optika fénycsatornájához csatlakoznak. Vigyázni kell, hogy elkerüljük az éles szögű megtörését, amely eltörheti a szálakat. Elsőként azt a véget mutatjuk, melyet az optikához, majd azt, amelyet a fényforráshoz kell csatlakoztatni.
28. Az optikai rendszer összeállítása látható: az optika oldalsó csatlakoztatójához illesztjük a fénykábelt, az okulár végéhez pedig a kamerát.
29. A laparoszkópos lekötésekhez gyárilag készített hurkokat (Endoloop[®], Roeder-hurok) használunk. Öltésekhez sítalp alakú tüvel felfegyverzett vagy egyenes tűs (Endoknot[®]) fonalat (atraumatikus tű-fonal komplexum) alkalmazunk.
30. Monitor.
31. Az inszufflátor csövét csatlakoztatjuk a Veress-tűhöz.
32. Inszufflátor készülék. A készülék és a cső között egy baktériumszűrő található, mely biztosítja, hogy a betegbe baktériummentes CO₂ gáz áramoljon. A készülék kijelzőjén nyomon tudjuk követni a legfontosabb paramétereket: intraabdominális nyomás (itt 06 Hgmm), gázáramlás sebessége (itt 5 liter/perc) és az elfogyott gáz mennyiségét (itt 00.0 liter). Az említett paraméterek közül a nyomás értékét és a gázáramlás sebességét tudjuk változtatni.
33. A felső készülék a kamera egysége, melyhez csatlakoztatva van a kamera vezetéke. Az alsó a fényforrás a hozzá csatlakoztatott fénykábelrel. A kamera egysége összeköttetésben áll a monitorral is.
34. Itt látható az optika a kamerával és a fénykábelrel, melyek össze vannak kötve a kamera egységével és a fényforrással.
35. Elektromos készülék (elektrokauter).
36. Hook csatlakoztatása az elektromos készülékhez.
37. Az elektromos kés működtetése lábpedállal. Sárga pedál lenyomásával a vágó, míg a kék pedál lenyomásával a koaguláló funkció működik.
38. A monopoláris rendszerhez szükséges, a beteggel érintkező negatív elektróda csatlakoztatása az elektromos készülékkel.

39. A szívó-öblítő rendszer kézi eszközének csatlakoztatása műanyag csövekkel a szívó és öblítő készülékhez.

40. Pelvitrainer. Oldalt nyitott doboz, melyen felül vezethetők be a trokárok és kézi eszközök. A laparoszkópos tréningek elengedhetetlen tartozéka.

41. A pelvitrainer tetejét letakarjuk. Portokon keresztül bevezetjük az optikát és a kézi eszközöket. A pelvitrainerben történő tevékenységünket a monitorok követjük nyomon.

Kéz-szem koordináció gyakorlása pelvitraineren.

Egyik hallgató dolgozik, míg egy másik hallgató kezeli az optikát. Majd cserélnek.

1. feladat: piros-zöld-kék papírdarabok először jobb, majd bal kézzel (bal kezesek fordított sorrendben) egyenként és színenként történő szétrakása a Petri-csészékbe.

2. feladat: tű behelyezése a védő tokba a levegőben. Az egyik eszközzel a tűt a másik eszközzel a tokot fogjuk meg, majd a kettőt összetoljuk. Azt is bemutatjuk, hogy ha a két darab nem párhuzamos, például a tűvel a tok belső falát szúrjuk meg, az könnyen elbillen és tompa szöget fog bezárni a tűvel. Ilyen helyzetben nem sikerül a gyakorlat. Tehát a két részt párhuzamosan kell tartani.

10. Gyakorlat

Laparoszkópos mozdulatok gyakorlása pelvitraîneren

Feladat: A pelvitraînerbe helyezett gyakorló modellen gumi karikák áthelyezése elõször jobb kézzel a számozott helyeknek megfelelõen, majd bal kézzel vissza a kiindulási helyekre. A hallgatók saját maguknak kezelik az optikát. A kiindulási állapotból a feladat befejezéséig (kiindulási számú helyre kerülnek vissza a karikák) mérjük az idõt stopperrel. Cél az, hogy ez az idõ 2 percen belül legyen.

9. Gyakorlat

Mikrosebészeti gyakorlat: alapvető műszerek és operációs mikroszkóp használata, mikrosebészeti öltés behelyezése

A gyakorlat célja a megfelelő túhasználat és csomózási technika elsajátítása operációs mikroszkóp vagy lupe használata mellett szilikon-gumi gyakorlóeszközön.

1. Hajlított végű mikrosebészeti csipesz. Helyes tartása: a ceruzatartás.
2. Egyenes mikrosebészeti csipesz.
3. Mikrosebészeti olló és helyes tartása.
4. Mikrosebészeti tűfogó.
5. Egyenes és hajlított disszektor racsnis zárszerkezettel ellátva. 1-4-es eszközfogással tartva.
6. Mikrosebészeti klipp.
7. Klipprakó, melynek kiképzése a klipp megfogására és kinyitására van kiképezve. Ceruzatartásban használjuk.
8. Klipp megfogása és nyitás mikrosebészeti klipprakóval.
9. Approximátor. Bemutatjuk a két klipp csúszását az approximátor sínjén, illetve hogy hogyan kell az approximátor klippjeit nyitni klipprakóval.
10. Tekintettel arra, hogy a hallgatók először találkoznak a mikrosebészet dimenzióival, így nem a fenn említett, valódi mikroműszereket használjuk, hanem egy ahhoz közeli, de kissé nagyobb változatot. Ezeket mutatjuk be most. Elsőként a tűfogó látható, melyet 1-4-es eszköztartással fogunk és használunk.
11. Finom végű, egyenes, hegyes-hegyes olló. 1-4-es eszköztartás.
12. Atraumatikus csipesz.
13. Atraumatikus, monofil 7/0-ás fonalat használunk a gyakorlaton. Később ez 8/0s vagy 10/0-s fonatra cserélhető. Ennek helyes kibontását mutatjuk be. A külső burkolatból kivesszük a papír tasakok, melyet kibontva látótérbe kerül a tű. Ezt tűfogóval megfogjuk és óvatosan kihúzzuk a fonallal együtt. Figyeljünk, hogy a vékony fonal a kihúzáskor nem csomózdjon vagy ne szakadjon el.
14. A lupe egy szemüveggént felvehető nagyító eszköz. Ennek felső részén egy csúszósín található, melyen elmozdíthatóak a lencsék. Majd a beállított távolságban a csavarral ezt a helyzetet rögzíteni lehet.
15. A lupét felvesszük, rugós szárát a fülünk mögé helyezzük, majd a pupillatávolságunknak megfelelően beállítjuk a lencsét és a csavarokkal rögzítjük a helyzetet.

16. A mikrosebészetben a siker egyik záloga a kényelem. Ha ez nincs biztosítva, romlik a koncentráció, csökken a teljesítmény. Bemutatjuk, hogy az operációs mikroszkóp előtt hogyan helyezkedjünk el, ügyelve a lábak és karok elhelyezésére, valamint az ülés módra.

17. Bekapcsoljuk az operációs mikroszkóp fényforrását, beállítjuk annak fényerősségét, valamint a mikroszkóp okulárját, mikro- és makrométer segítségével az élességet.

Feladat:

Petri-csészére feszített sebészi gumikesztyűn 2 cm hosszú, függőleges, egyenes metszés ejtünk szikével. Majd a 7/0-s fonalat a látótérbe helyezzük. Ezt követően már csak a mikroszkópon keresztül nézünk. A fonalat a csipesszel és a tűfogóval továbbítjuk ügyelve arra, hogy az ne roncslódjon. Befogjuk a tűt a tűfogóba úgy, hogy öltésirányba álljon. Majd a csipesszel benyúlunk a részbe úgy, hogy a gumit csak megtámasztjuk, de nem fogjuk meg. A tűvel 1 mm-re felöltjük az egyik szélet és áthúzzuk a fonalat. Majd a másikat ahol szintén a csipesszel támasztva segítünk. Ezt követően apodaktíliásan csomózzuk a fonalat. Dupla csomóval kezdünk, majd 2-3 ellentétes irányú szimpla csomó következik. A fonalat „érzéssel” húzzuk, úgy, hogy ne szakadjon el. Majd levágjuk mindkét fonalat külön-külön 1-1 mm-es zászlót hagyva. Az öltések 1 mm távol kerüljenek egymástól. A feladat ismétlése 5-10 öltésig. Ha már gyakorlottabbak vagyunk mindkét oldalt folytatólagosan felölthetjük.

Ha a függőlegesen elhelyezett öltéseket már jól begyakoroltuk, akkor emelhetjük a nehézségi fokot azzal, hogy nehezebben behelyezhető öltéseket készítünk: vágásunk vízszintes, majd jobbra 45°-ban dőlő legyen a rajzolt vonalnak megfelelően.

10. Gyakorlat

Mikrosebészeti gyakorlat: mikrosebészeti öltések behelyezésének gyakorlása

Az előző gyakorlat során elsajátított mikrosebészeti alapok átismétlésére és az öltések gyakorlására van lehetőség.

1. A megfelelő testhelyzet felvétele, mikroszkóp vagy lupe beállítása.
2. A tű és fonál felvételének gyakorlása a nagyítás látóterén belül.
3. A kifeszített kesztyűn, szikével, függőlegesen 2 cm-es metszést ejtünk.
4. Egyszerű csomós öltést helyezünk be a sebszélek direkt összecsapása nélkül. A sebszélektől a tű átmérőjének megfelelő kétszeres távolságban beöltve és az öltések között 0,5-1 mm távolságot hagyva.
5. Egy dupla majd 2 ellentétes irányú csomó felhelyezése a nagyítás látóterében, apodaktíliás módszerrel.
6. A feladat ismétlése 5-10 öltésig.
7. A kifeszített kesztyűn, szikével 2 cm-es vízszintes metszést ejtünk.
8. A fenti feladat ismétlése 5-10 öltésig.
9. A kifeszített kesztyűn, szikével, a vízszintessel 45° -ot bezáró 2 cm-es metszést ejtünk.
10. A fenti feladat ismétlése 5-10 öltésig.

Akkor tekinthetjük magunkat kellően gyakorlottnak, ha a metszés irányától függetlenül, valamint anélkül, hogy a mikroszkópból felpillantottunk volna, illetve pusztán kézzel a fonálhoz értünk volna, 10 perc alatt legalább 6 öltést, a megfelelő csomókkal együtt be tudunk helyezni.

10. IRODALOM

- Heinz Schott. A medicina krónikája. Officina Nova. Budapest, 1993.
- Jürgen Thorwald. A sebészek évszázada. Gondolat. Budapest, 1959.
- Roy Porter. Vér és virtus. Az orvostudomány rövid története. HVG. Budapest, 2003.
- Gaál Csaba. Sebészet. Medicina. Budapest, 1997.
- Kiss János. Gastroenterológiai sebészet. Medicina. Budapest, 2002.
- Lukács Géza, Szállási Árpád, Gazdag István. 100 éves a Magyar Sebész Társaság. Tonyo-Gráf. Budapest, 2006.
- Boros Mihály (szerk). Sebészeti műtéttan. Innovariant. Szeged, 2006.
- Gaál Csaba. Alapvető sebésztechnika. Medicina. Budapest, 2000.
- Szabó Zsolt. Sebészeti varróanyagok. Medicina. Budapest, 2004.
- Kiss János. L.C. Laparoscopos cholecystectomy. Meditor. Budapest, 1992.
- Mack P, Ooi LL. Manual of basic operative laparoscopic and thoracoscopic surgery. Forces Publication, Singapore, 1993.
- R.T.H Ng. Microsurgery Training & Graded Exercises. In: Peter Mack (ed): Clinician's Guide to Experimental Surgery. Image Medicus, Singapore pp 155-188, 1994.
- Boros M, Szabó A (szerk). Nagyított Sebészet. Tiszapress, Szeged pp 78-84, 2006.
- J.S.P. Lumley. Microsurgery: renewed sensation. Journal of the Royal Society of Medicine 1981; 74: 715-718.
- J.H. Jacobson, E.L. Suarez. Microvascular Surgery. Chest 1962; 41: 220-224.