6. Váll

- gömbízület

- fő mozgások:

* flexió-extensió: (sagittális sík) →100-150°, ebből flexió 60-90°
* abdukció-addukció (frontális sík)→abdukció:60°(vállízület kirotációjával fokozható)

! scapula síkjában abdukció:100-120°(frontális síktól 30°ban előre→eleváció

* rotáció (humerus hossztengelye mentén)→vállöv,vállízület helyzetétől függ
* **struktúra**

- ovoid ízület

- *fej*: humeruson→caput humeri, 3cm sugarú gömb 1/3-a, mediposterior irány

* bikonvex
* tengelye a humerus hossztengelyével:135°
* frontális síkal:30° (hátrafelé tekint)
* collum anatomicum-horizontális sík:45°

- *árok*: scapula laterális felső részén→cavitas glenoidalis

* bikonkáv
* sima→*labrum* mélyíti és nagyobbítja, cavitast körülveszi; tok innen ered; 12ó: biceps hosszú fej eredése; 2-3ó:lehet h nem rögzített; 3-9ó: rögzítettség gyenge

- ízületi felszínek inkongruensek

- *tok* laza, bő→benne biceps hosszú fejének ina
 →elől-hátul ízületi játék: 1/3 fej szélességnyit lehet mozgatni

- vállízület→laza ízület→szabad mozgás =>stabilizálni kell→szalagok, izmok

- *szalagok*

* lig. coracoacromiale→ízület felső határa, vállízületre nincs stbilizáló szerepe, humerus fölött boltozatos struktúra
* lig. coracohumerale: felülről stabilizálja a tokot; Yalak→ 2rész: proc coracoideusról→tub. majushoz, minushoz
→ha nincs semmi a kezemben a tokkal együtt alkalmas, hogy a kar súlyát megtartsa
* lig.glenohumerale→Zforma elölről erősíti a tokot (2 foramen→tok gyenge pontjai)
→vállízület legfontosabb szalagrendszere
felső rész: 1ó→tub. minus (Zfelső szára); humerusfej inferior-posterior elmozdulásait határolja be

középső rész: 2-4ó→collum anatonicum;humerus anterior transzlációját akadályozza
alsó rész: 4-8ó→ anatómiai nyak antero-inferior-axilláris és posteroinferior részéig (függőágy alakú) ; posterior stabilitás, amikor karomat felemelem inf. irányból stabilizál

* **stabilitás**

**szalagok**

*lig. glenohumerale*

* abdukció→mediális, inferior rostköteg feszül meg
* addukció→superior rostköteg feszül meg
* kirotáció→mindhárom rostköteg megfeszül
* berotáció→mindhárom ellazul

*lig. cracohumerale* (rotációs középhelyzet)

* flexió→hátsó része feszül
* extenzió→elülső része feszül
* kirotáció→elülső
* berotáció→hátsó
* abdukció→ellazul
* addukció→megfeszül

**statikus stabilitás**

- tok, szalagok, járulékos képletek

- neutrális helyzet: kar test mellett lóg→diszlokáció megakadályozása passzív folyamat

→tok felső része, lig coracohumerale passzív tenziója nő (+m. supraspinatus)

- súlyt cipelünk →izmok statikus stabilizáló szerepe nő→fő szerep: m. supraspinatus izometriás feszülése→megakadályozza a humerus caudális irányú transzlálódását

→ grav + súly→humerus fejet inferior iránya húzza→egyre több izmot kell bekapcsolni, melyeknek transzlációs komponense kefalikus irányú

* m. supraspinatus
* m. deltoideus
* m. biceps rövid fej (hosszú lefele transzlál)
* m. triceps
* m. coracobrachialis
* m. pectoralis major bizonyos rostjai

**dinamikus stabilitás**

- izmok

- fő abduktor: m. deltoideus középső, m. supraspinatus→transzlációs komponensük nagyobb mint a rotációs→humerus fej az acromionba ütközne→izmok kellenek amik caudális irányba húzzák a humerust=> *rotátor köpeny* (SIT+subsapularis)

* m. supraspinatus
* m. infraspinatus
* m. teres minor
* m. subscapularis

→transzlácós komponens→csökkentik a nyíróerőt (40-60°os vállízületi helyzetben a legnagyobb)

- m.infraspinatus, teres minor, subscapularis→humerus fej caudális irányba (nem csúszik fel); kompresszió =>ízület tényleges stabilitása

- m. biceps hosszú fej→kar emelésekor lefele irányuló transzlációs komponens

- m. teres minor. m. infraspinatus → humerus kirotációja a mozgáspálya alatt→tub. majus ne ütközzön az acromionba

- m. subscapularis – m.teres minor, m. inraspiatus →szinergizmus→rotáció stabil tengelye

- artrokinematika: vállízületben tiszta spin

- m. supraspinatus: mozgáspálya elején: abduktor→felfelé transzláló hatását→gravitációs erő antagonizálja ; pályaszakasz további részén: centralizáló hatása nő→vállízület legfontosabb dinamikus stabilizálójává válik

* **mobilitás**

**-** osteokinematika→szabad ízület

|  |  |
| --- | --- |
| *abdukció* | *addukció* |
| -humerus fej caudál fele csúszik-felfele gördül | -humerus fej cranial fele csúszik-felfele gördül |
| *flexió* | *extenzió* |
| -óra járásával ellentétes forgó-csúszó mozgás- fej hátra csúszik | -óra járásával megegyező forgó-csúszó- fej előre csúszik |
| *horizontális abdukció* | *horizontális addukció* |
| - fej ventrál felé | -fej dorzál felé |
| *rotáció-neutrális helyzet* | *rotáció abdukált helyzet* |
| -csúszás eredménye | -forgás eredménye |

- kar eleváció a scapula síkjában→legmozkékonyabb a vállízület→120°

- frontális abdukció veszélyes→elülső rész tenzió↑ (elöl a legkevésbé hatékonyan rögzített)

- abdukció-eleváció→nagy a gördülés irányába eső kompresszió

- felxio-extensio→ gördülési komponens ↓ → kompresszió is ↓ →ízületvédelem!

- impingement-sy: tér-beszükülés

 →ha a csúszás-gördülés nem ideális→22°-ot tudnánk csak abdukálni→subacromiális tér beszűkül

- anterio luxáció: abdukció+kirotáció (+horizontális extenzió)→hum. fej előre csúszik + erő→kificamodhat

→sport (vízilabda), tömegközlekedés, habituális ficam

→vállízület elöl kevéssé védett→csak a glenohumerális szalagrendszer (pect. maj., min. messze van, mire összehúzódik, már kificamodott

- hátsó ficam: ritkább; ok: hátol közelebb vannak az izmok az ízülethez→védik, ritkább mozdulat

* **subacromiális funkcionális összeköttetés**

**-** bursa subdeltoidea, subacromiale (2ős réteg+kis folyadék)→védi a képleteket a csontos acromionhoz való ütközéstől

- abdukció→m. supraspinatus medio-superior irányba húzza a humerust→bursa alsó rétege felfele csúszik a felső rétegen→hullámos felszínűvé válik→becsúszik az acromion alá →ízületi tok alsó bőredője kisimul

- ha gyulladás, összetapadás→abdukciós mozgás beszűkül

**Scapulo-humerális ritmus**

**-** vállízület elmozdulás → relatíve rögzített vállöv kell→ közben vállöv is elmozdul→mozgáspálya

=>vállöv elmozdulásaikor→izmok a scapulát és a kulcscsontot rögzítik

- célja:

→ mozgáspálya növelés 160-180°-ra

→ cavitas optimális helyzetbe állítása

→ biztosítja + fenntartja az izomműködéshez szükséges optimális feszülési arányt

Izomtani szempont (óra)

vállízület- 120°

- mozgáspálya elején: izmok: m. serratus anterior, m. trapezius→stabilizálják a scapulát→stabil alap a humerus elmozdulásához

→izmok→humerus csúszó-gördülő mozgás

→m. supraspinatus→elindítja a felfelé gördülő mozgást→deltoideus is elkezd működni

De: felfele transzláló hatásuk nagy→ki kell egynelíteni: m. supraspinatus – gravitáció;

m. deltoideus – m infaspinatus, m. teres minor, m. subscapularis, m. biceps hosszú fej

- 30-60°: lapockának el kell emelkedni, supraspinatus egyre kevésbé, deltoideus egyre inkább abduktor+ elülső hátulsó része is bekapcsolódik (amint a rostok a forgástengelyhez képest mediálisan lesznek, amíg nem addig addukálnak)→110-120° abdukció

→vállövi elevátorok→eredését elmozdítják→folyamatosan távolodik az eredés a tapadástól→insufficienciát megakadályozzák

- rotátor köpeny a humerust mindig a cavitasban tartja

- utolsó harmad: vállízület automatikus kirotálódás→m. infraspinatus, m. teres minor→tuberculum majus ne ütközzön az acromionba ← m.subscapularis: forgástengelyt stabilizálja =>tiszta spin!! 

vállöv 60°

♥1. fázis: első 30°: vállövi eleváció

- m. trap. felső, m. serratus ant. felső→fordítják a scapulát→art. acromioclavicularis stabil→elmozdulás: art. sternoclavicularis→clavicula fej lefele csúszik; laterális vége eleválódik, lig. cosoclaviculare feszül

♥2. fázis: depresszió

- m. trap. alsó, m. serratus ant. alsó hatékonyság↑→ang. inf. tovább rotálódik ki-fel

- vállöv nem eleválódik tovább→lig. coracoclaviculare feszül→clavicula hátrarotálódik (30-50°)=>depresziós tartalék: 15-25°

*Scapulo-thorakális összeköttetés – gleno-humerális ízület kapcsolata*

Kar elmozdulása:

- vállízület: 90-120°

- cavitas: 60° (felfele rotáció)

- általánosságban: glenohum. – scapuloth. elmozdulási arány 2:1 (De: egyes pályaszakaszokon eltérő)

* pályaszakasz 1. része (flexio 0-60° ; abdukció 0-30°): scapula elmozdulás minimális → cavitas optimális helyzetben való stabilizálása; humerus mozdul el a scapulához képest
* pályaszakasz további része: elmozdulás arány 1:1
* pályaszakasz legvége: glmenohum. elmozdulás aránya megint nő

(- egyéni eltérések lehetnek)

*Sternoclaviculáris – acromioclaviculáris ízület kapcsolata*

- izmok→ scapulát mozgatják→ ahhoz, hogy elmozduljon: acromioclaviculáris+sternoclaviculáris ízületek intergrált elmozdulása kell

- m. trapezius, m. serratus anterior mozdítják el

- scapula ki/fel rotációja

* 1. fázis:

- m. trapezius+m. serratus anterior→art. acromioclaviculáris rotáció→ lig. coracoclaviculare akadályozza→ elmozdulás: art. sternoclavicularisban eleváció→ art. sternoclaviculáris inferior csúszás → clavicula lat. vége felfelé mozdul→scapula 30° ki- fel rotáció

- lig. costoclaviculare→további eleválódást akadályozza

- lig. coracoclaviculare→akadályozza a scapula rotálódását a claviculához képest( art. acromioclaviculáris stabil az elmozdulás alatt)

* 2. fázis

- m. trapezius, m. serratus ant→ tovább rotálná a scapulát a claviculához képest→nem tudja (lig. costoclaviculare→elevációs; lig. coracoclaviculare→rotációs mozgást akadályozza)

- fellépő erők→megrántják a lig. coracoclaviculare-t→acromion+clavicula lesüllyed→clavicula hátrafele rotálódik→art. acromioclaviculáris → scapula rotálódik 30°-ot

- elmozdulások elemzése→scapula síkjában eleváció

- frontális abdukció→art. glenohum. erőteljesen kirotálódik

- flexio→scapula abdukciós mozgása nagyobb

**Izomműködés**

*abdukció (0-180°)*

- cavitas oldalt→rhomboideusok, m. trap. középső szerepe

- frontális síkú abdukciókor→neutrálishoz képest a könyökömet már hátravittem→humerusfej előrébb transzlálódott

- abdukció→deltoideus ↑ transzlál→ rotátorköpeny↓

·humerus→abdukció

- fő abduktor: m. deltoideus középső, m. supraspinatus

→elindító:m. supraspinatus → mozgáspálya során hatékonységa csökken,

 m. deltoideus→neutr. helyzetben kevésbé hatékony, mozgáspálya során hatékonysága nő

→másodlagos segédizom: m. biceps brachii hosszú fej (ha a humerus kirotálódik)

→segítő szinergisták: m. deltoideus elülső, hátsó

→neutralizáló szinergisták: m. infraspinatus, m. teres minor m. suscapularis

→antagonista: m. latissimus dorsi, m. pectoralis major, m. triceps brachii

 →kirotáció

→fő izom: m. infraspinatus, m. teres minor (m. supraspinatus)

→másodlagos segédizom: m. deltoideus hátsó

→antagonista: m. deltoideus elülső, m. subscapularis. m. latissimus dorsi, m. pectoralis major

·scapula→fel+kifelé fordul

→1. fázis: m. trap. felső, m. serratus ant. felső

→2. fázis: m. trap. alsó, m. serratus ant. alsó

→antgonista (trapeziusnak): m. subclavius

→ fő izmok működése: izotóniás koncentrikus

→ mozgáspálya végpontja: ellenoldali paravertebrális rostok megfeszülnek→ellenoldali laterálfelxioval kompenzálható a mozgásbeszűkülés

·clavicula→eleváció+hátra rotáció

*addukció (180-0°)*

- súly nélkül→abuktorok izotóniás excentrikus

humerus addukció:

- m. deltoideus középső, m supraspinatus

- másodlagos segédizom: m. biceps hosszú fej

- segítő szinerista: m. deltoideus elülső, hátsó

- neutralizáló szinergista: m. infraspiatus, m. teres minor, m. subscapularis

- antagonista: m. deltoideus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. subscapularis, m. trap. felső, alsó, m. serratus anterior

humerus berotáció:

- m. infraspinatus, m teres minor, m. supraspinatus

- másodlagos segédizom: m. deltoideus hátsó

- antagonista: m. infraspinatus, m. teres minor

scapula be-le rotáció:

- m. trap felső, alsó, m. serratus ant.

- segítő szinergisták: trapezius, serratus ellentétes rostjai

- antagonista: trapezius, serratus

- abdukcióból addukció ellenállással szemben/ neutrális helyzetből addukció→tényleges adduktorok izotóniás koncentrikus

humerus addukció:

180-90°

- m. lat. dorsi, m. teres major, m. pectoralis major sternális rész

- másodlagos segédizom: m. triceps, m. coracobrachialis

90-0°

- m. lat. dorsi, m. teres major

- antagonista: m. supraspinatus, m. deltoideus

humerus berotáció

- m. lat. dorsi, m. pectoralis major, m. subscapularis

- másodlagos segédizom: m. deltoideus elülső

- antagonista: m. infraspinatus, m. teres minor

scapula be-le rotáció

60-30°

- m. rhomboideusok, m. levator scapulae, m. lat. dorsi

- segédizom: m. pectoralis minor

- antagonista: m. trap. felső, alsó, m. seratus ant.

30-0°

- m. rhomboideusok, m. levator scapulae, m. trap. alsó

- segéizom: m. pectoralis minor

- m. trap. felső, m. serratus ant.

clavicula visszarotálódása

- m. subclavius

- neutralizáló szinregisták: mm. intercostales, külső-belső ferde hasizmok

- test mögötti addukció→lat. dorsi, teresmajor

- test előtti addukció →berotációban→m. pectoralis major

 →kirotációban→m. coracobrachialis

*flexio (0-180°)*

- m. deltoideus elülső (kicsit berotál+addukál) – m-. coracobrachialis (kicsit kirotál), m. pectoralis major claviculáris rostok

- antagonsták: m. teres minor, m. teres major, m. infraspinatus

- cavitas előrébb helyezett→m. serratus ant, m. pectoralis minor

- kompressziós erő kisebb

- indít: deltoideus elülső, coracobrachialis

→extendált helyzetből: m. pectoralis major sternális rostok

*extenzio*

- flexioból→ flexorok izotóniás koncentrikus

- ellenállással szemben/ neutrális helyztből:

→m. teres major, m. teres minor, m. deltoideus hátsó, m. latissimus dorsi→glenohumerális ízület (izotóniás koncentrikus)

→scapula elmozdulása→addukció

*rotáció*

- berotáció: m. subscapularis→mechanikai szempntból egyetlen elsődleges

- kirotáció: m. infraspinatus, teres minor

- m. supraspinatus→ scapula síkjában finoman berotálja a humerust (vízilabdások…)

**Funkcionális szempont**

**-** váll-vállövi komplexum 2 alapvető funkció: eleváció, depresszió →nem teljesen síkok szerint, de alkalmazkodik a scapula síkjához

→eleváció: vállöv eleváció; scapula abdukció + ki-fel rotáció; vállízület abdukció+ flexió+kirotáció

→depresszió: ellentétes

*Elevációt végző izmok:*

*m. deltoideus*

- nyugalmi helyzet: kar a test mellett lóg

- működés: transzlációs komponens→humerus fej superior irányba

 középső rész→rotációs komponens→ vállízületi abduktor

 elülső rész→vállízületi flexor, berotátor

 →scapula síkjában mind2 rész hatékonyan eleválja a vállízületet

 (hátsó rész→ elevációkor→ízületi kompresszió→stabilizál)

 középső, hátsó rész→addukálnak, amíg pozíciójuk a forgásponthoz képest mediális nem lesz

- eleváció→hatékonysága folyamatosan ↑→90-120° laghatékonyabb→pályaszakasz vége↓

- vállízületi flexio→kevésbé erőteljes

- nagy keresztmetszet, multipennatus lefutás→nagy pályaszakaszon hatékony működés

- izomhossz optimális fenntartása→vállöv

→ vállöv stabilizált→fix vállövhöz képest→glenohumerálsi abdukció 90°ig

→90° fölé cska akkor tudja emelni, ha a trapezius+serratus ant. felfelé fordítottáka scapulát (ha ez nincs, eredését mozdítja el→scapula befele-lefele rotáció)

- + rotátor köpeny épsége kell hogy deltoideus működjön (ha nincs, inkább felfele húzná a fejet a vápában, nem abdukálná)

*m . supraspinatus*

- abduktor, flexor→erőkar hossz kevésbé változik→erőteljesen abdukál: 0-60°

- kompresszió→stabilizál: mozgás közben, neutrális helyzetben

*m. infraspinatus,m. teres minor, m. subscapularis*

- 0-115° hatékonyság↑→↓

- 70º : humerus fej lefele húzása

- 115° : humerus fej kirotáció, m. subscapularis→mozgástengelyt rögzíti (fix tengely az optimális kirotációhoz)

*m. trapezius (felső, alsó), m. serratus anterior*

- fő működés: scapula ki-felrotáció; m.deltoideus stabilizáló szinergistái→deltoideus rostjai a scapula ki-fel fordításakor→nyújtottabb helyzet=> akadályozza a passzív insufficienciát

- működésük folyamatosan nő eleváció alatt

- eleváció: m. trap. alsó szinergistája: m. serratus ant. alsó

- kar test mellett lóg: m. trap. felső-serratus ant. felső-levator scapulae szinergizmus→akadályozza a scapula be-le rotációját

- frontális abdukció→trapezius

- flexio→serrtus anterior →cavitas előre tekintsét fenntartja

*m. trap. közéspő, m. rhomboideus*

- izotóniás excentrikus→kontrollálják a scapula ki-fel rotációját

* stabilizálják a scapulát a mozgás alatt a törzshöz, mellkashoz

*Depressziót végző izmok*

- kart ellenállással szemben kell visszahozni

- két kézre támaszkodunk (zárt lánc) →törzsünket mozítjuk felfelé a rögzített felső végtaghoz képest (tolókocsiból székre átülés)

*m. pectoralis major, minor*

- felülről eredő rostok→humeruson lejjebb tapadnak; alulról→feljebb

- legerősebb horizontális adduktor, teljes tömege 90° abdukcióban dolgozik

ha feljebb abdukció→ alsó rostok

 lejjebb→felső rostok

*-* major→abdukál, extendál, horizontális addukció

→clvicularis rész: + deltoideus→kar flexióját segíti; flexiot indít extenzióból

→sternális, abdominális rész→vállöv depresszor

→zárt kinetikuas lánc: ua. mint lat. dorsi (+elölről-hátilról stabilizálja a vállövet,vállízületet) →szinergista: m. pectoralis minor: direkta vállövre hat, segíti a scapula depressziót, be-le rotációt

- felső rostok→zsugordás ( pect. monorral együtt)

 alsó→túlnyúlás

*m. latissimus dorsi*

- humerus→addukál, extendál, berotál (karra direkt hat, scapulát indirekt mozgatja)

- scapula→addukció, be-le rotáció (segíti)

- glenohum.ízület extenzió→ lefele húzná a fejet a vápában→m. triceps akadályozza

- tenyerünkre támaszkodunk→egész törzset felfele húzza a rögzített humerushoz képest (av-i
 izmokat helyettesíti)

- nyílt kinematikus lánc→glenohum. ízületet stabilizál (kompressziós hatás)

*m. teres major*

- humerus-scapula összekapcs.

- glenohumerális ízületre kifejtett hatása→scapula stabilitásától függ (scapulához képest viszi hátra a kart)

- *m. rhomboideus major, minor*→szinergizmusban stabilizálja a margo medialist a mellkasfalhoz→teres major el tudja mozdítani a scapulához képest

- humerust→addukál, extendál, berotál a scapulához képest

→ha nincs stabilizálva a scapula→ang. infet ki-fel fordítja

- abdukált vállízület→aktív →aktivitás↑ 90° abdukcióban tartva a kart