

## Стабилизация гленохумералната става – механизми и значение

Радослава Делева

*Mulligan mobilizations in-a means to overcome the pain of shoulder pathologies- Stabilization of the shoulder joint is performed by two main lines: static and dynamic mechanisms. Although paramount importance are capsule-ligament and muscle-tendon structures contributed and bone konfigutatsiya. Overall dynamic stabilizers provide stability in the following sectors of the volume movement through an active contraction, keeping the head of the humerus to the glenoid fossa. This provides largely the manifestation of the effect of the suction cup. They lose their effectiveness in stabilizing extend beyond their optimal dalzhinno-tension ratio to the boundaries of the volume of traffic.*

**Key words:** physiotherapy, static and dynamic stabilization, manually mobilization tricks towards distraction, diagonal upper extremities, kinetik closed chain

### ВЪВЕДЕНИЕ

Раменният комплекс е термин обединяващ всички структури, ангажирани с подвижността на хумеруса, като кинематична връзка между торса и ръката. Той осигурява стабилна платформа на ръката по време на движение във всички посоки. Анатомичните му особености позволяват изключително голяма подвижност на мишницата, което е предпоставка за голям обсег. [Попов Н.,2009]. Прекомерната мобилност компрометира стабилността и е предпоставка за честа и лесна ранимост на рамото. Основната става в областта е глено-хумералната. Тя е най-мобилната в раменния комплекс и е слабото звено по-отношение на стабилната основа за действие на ръката, намираща се в дисталния край. От друга страна всяка кинезитерапевтична програма, в която обект за лечение е горния крайник изисква стабилна проксимална платформа. Познаването на стабилизиращите механизми на раменната става води до най-добрия подбор на КТ средства които да рехабилитират нейната проксимална стабилизация.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Стабилизацията на раменната става се осъществява от две основни направления: статични и динамични механизми. Въпреки, че водещо значение имат капсуло-лигаментарните и мускуло-сухожилните структури, принос има и костната конфигурация.

Заедно- processus coracoideus, acromion и lig. Coracoacromiale образуват така нар. костнофиброзен покрив който обезпечава костната стабилизация и се възпрепятства миграцията на раменната глава във вентро-краниална посока. За това е важно да е запазена цялостта на коракоакромиялната дъга. (Matsen FI, Thomas S, Rockwood CJ 1990) Saha AK. (1971) описва ретроверзията на гленоида като стабилизиращ фактор на гленохумералната става. Т.е. конкавната ставна повърхност (fosa glenoidalis ) нормално насочена напред, встрани и нагоре „дава възможност в известна степен хумеруса да лежи върху, а не до гленоидалната ямка“.

Статичната стабилизация се осигурява предимно от капсулата, ставната устна и лигаментите. Те образуват ръкав около гленоидалния лабрум и главата на хумеруса, като се прикрепят за анатомичната шийка. Guanche установяват комплексно действие на капсулата и раменните мускули, а рефлексното действие на арката е идентифицирано от механорецепторите в рамките на гленохумералната става чрез мускулите, които я пресичат.

Гленохумералната ставна капсула е снабдена и с четирите вида механорецептори, които имат решаваща роля в мускулните рефлeksi стабилизиращи рамото. (Steinbeck et al. 2008)

Гленохумералните механорецептори предотвратяват дезорганизация чрез собствено си местоположение по механизми за обратна връзка, които помагат да се контролира мускулите стабилизатори. Те стимулират аксиларния нерв, завършващ в гленохумералната капсула и отбеляза EMG дейност в мускулите на ротаторния маншон. Т.е. ставната капсула играе аферентна роля в контролирането на мускулните рефлексии. Най-качествена обратна връзка се осигурява, когато капсулата е под напрежение а не когато е релаксирана, в началото и средата на движението Lephart и Fu (2000) установяват по-добра проприоцептивни информация по време на външната ротация в сравнение с вътрешната ротация.

Статичен стабилизатор в гленохумералната става е и механизма на лигаментарната ставна подвижност (ligament joint volume). Той се осигурява от гленохумералните лигаменти, които са трудно разграничими, уплътнени снопове от вън по вентралната и каудалната повърхност на капсулата поради което са наречени още капсуларни. Те функционират като статични ограничения на раменните движения. Поради ориентацията си те и части от капсулата реципрочно се затяга и се разхлабва като по този начин се ограничават движенията като се разпределя натоварването. Тяхната функция е в зависимост от позицията на ръцете и от посоката на приложената сила върху ставата. (Ide 2004) Функционалното взаимодействие и взаимозависимост съществуващо между вентралната, дорзалната краниалната и каудалната капсуло-лигаментарна система е наречено „теория на окръжността“, което означава, че прекомерна трансация в едната посока може да доведе до увреждане на ставата от двете противоположни страни. (Abboud J., Soslowsky L.2002) Най добра стабилност се осигурява при максимално обтегната ставна капсула при максимална абдукция и външна ротация.(Попов 2009) Veeger and van der Helm (2007) дават превес на проприорецепцията на ставната капсула чрез ко-контракция за по-ефективна, пред механичния принос на гленохумералните капсулни лигаменти.

Друг статичен стабилизиращ фактор в гленохумералната става е механизмът на вендузата. Той осигурява стабилизация чрез херметично прилепване ставните повърхности. Ставния хрущял, лабрума и ставната капсула към периферията си стават все по флексабилни. Тази постепенна разтегливост позволява на fossa glenoidalis да обхване и прилепне плътно към хумералната ставна повърхност. Компресията на главата на хумеруса към гленоидалната ямка отстранява ставната течност между ставните повърхности. Така се получава прилепване, което се противопоставя на дистракционните сили. Този механизъм стабилизира главата на хумеруса към гленоидалната ямка без допълнително мускулно усилие и е ефективен в междинните сектори на движение. Нормално ставата е херметично затворена и всеки опит за дистракция на ставните повърхности понижава интраартикуларното налягане още повече, прогресивно увеличавайки резистентията, спрямо по-голямото отдалечаване. Този механизъм е достатъчно мощен, за да поддържа тежестта на целия горен крайник, без никакво участие от страна на мускулната система. По този начин относителния „вакуум“, който се създава при опит за дистракция, може искусствено да бъде провокиран чрез премерени мануално мобилизационни прийоми в посока дистракция. Тогава ставната течност, която циркулира в ставата макар и минимална би могла да се раздвижи със сила, пропорционална на контактната площ на ставните повърхности и стойността на негативното вътре ставно налягане. Ако се наруши целостта на ставната капсула или ако влезе въздух или течност в ставата (артрография, артроскопия, хемартроза, възпалителни процеси в ставата и др.), този механизъм се затормозява. (Димитрова Е. 2006)

**Динамичната стабилизация** на гленохумералната става зависи от мускулите на рамото и по същността си представлява израз на едно кинетично равновесие, при

което се осъществяват координационни реакции на стабилизация във всеки един момент, от дъгата и направлението на движение. Тази стабилизация се осъществява от контрактилните елементи, които функционират по сложен и координиран начин в скапулохумералния ритъм. Те осигуряват необходимите биомеханични и кинезиологични предпоставки за безпрепятствена работа. (Warwick R, Williams P.,2006)

Приносът на раменната мускулатура е в следствие на множество механизми: мускулен обем създаващ пасивно напрежение; контракция на ротаторния маншон който основно е причина за компресия на ставните повърхности; ставното движение, което води до вторично стягане на лигаментите; ефекта на бариерата, която създават агонист-антагонист двойката; преориентацията на ставната сила към центъра на гленоидалната повърхност от координацията на мускулните сили. (Abboud J, Soslowsky L.,2002)

Е. Димитрова (2006) систематизира тези динамични стабилизиращи механизми:

Тензионно-елонгационен механизъм - дължащ се на контрактилната способност на един мускул, здравината и размерите му както и активната и пасивната му инсуфициенция.

Механизъм на двойка сили-дължащ се на функционалния агонизъм между мускулите на ротаторния маншон и на *m.deltoides* (който е 41% от скапулохумералната мускулна маса). Тези сили варират в зависимост мускулните промени. Силите на натиск действащи успоредно на гленоидалната ямка стабилизират хумералната глава, а мускулите действащи в перпендикулярна посока са силите на трансляционно срязване. Според кинезиолозите *m.deltoides*, оказва динамична стабилизация, само в равнината на скапулата, а в трансверзалната равнина намалява стабилността на рамото. Тази двойка сили са ключът към абдукцията на рамото. В действителност, силата на делтоидния мускул, необходима за абдукция е с 41% по-малко, ако е в синхрон с активността на ротаторния маншон. (Sharkev et al.,1994).

Механизъм на мускулите от ротаторния маншон- най-важната динамична стабилизираща система. Основната функция на ротатор маншон не е ротация, както обикновено се определя, по-скоро неговата основна функция е динамично стабилизиране на гленохумералната става. Сухожилията му срастват по между си и с гленохумералната ставна капсула, като покриват ставата отпред, отзад и отгоре. Ротаторния маншон всъщност е кормилен механизъм за хумерауса към гленоида. *M.Infraspinatus* и *m.teres minor* осъществяват контрол на външната ротация и редуцират капсулолигаментарното напрежение във вентро-дорзална посока. *M.subscapularis* е най-силния стабилизатор от ротаторния маншон, имайки най-голяма маса. Комбинираното съкращение на *mm.subscapularis* и *infraspinatus* образува двойка сила, която обезпечава стабилността в целия среден обем на движение на елевацията 60°-150° от абдукцията. Според значението за стабилността Eberly (2002) степенува мускулите от ротаторния маншон така: *subscapularis*, *Infraspinatus*, *teres minor* и накрая *supraspinatus*.

Механизъм на дългата глава на *m.biceps brachii*, при външно ротиран хумерус и опит за елевация на мишницата контракцията на мускула действа като динамичен стабилизатор на абнормалната хумерална трансляция, получена в следствие на различни патологични процеси. В допълнение биомеханични изследвания показват, че дългата глава на бицепса увеличава торзията на гленохумералната става с 32%, като по този начин осигурява по-голяма вентрална стабилност, и се намалява на натоварването, което се изисква от долния гленохумерален лигамент.

Механизъм на стабилизаторите на лопатката- Основна роля играе правилния скапулохумерален ритъм. Известна двойка сили са *m.trapezius* и *m.seratus anterior*, чиито синхрон ротира лопатката. Ротацията ѝ поддържа оптимално дължинно-

тензионно равновесие за *m.deltoideus* по време абдукция. *M.trapezius* е по-активен по време абдукция, отколкото по време на флексия и като цяло платото му е след 120° (Moseley et al. 1992;). Различни части на *m.trapezius* имат различни хистологични свойства, които съответстват на различни функционални изисквания. Средната и долната части поддържат вертикалната и хоризонталната позиция на лопатката и я стабилизират като работят в постоянна дължина за да се противопоставят на протракцията на лопатката от *m. serratus ant.*, а горната му част я движат и генерират въртящ момент. Баланса между *m.trapezius* и *serratus* е необходим за: да се намали горната миграция на лопатката, за подобряване на задния скапуларен наклон, да се улесни оптималната конгруентност на гленохумералната става, и да се максимизира наличното субакромиално пространство под коракоакромиалната арка за да се избегне импийджмът синдром (Ludewig сътр 2004). Cools et al. (2007). Обобщават, че дисфункция на ротаторите на скапулата може да компрометира стабилизацията на гленохумералната става, а. целия раменен апарат ротирайки се около стерноклавикуларната става (която поема компресията) щади от натоварване чувствителния цервикален дял на гръбначния стълб. Освен стандартния аналитичен подход към стабилизаторите на лопатката можем да се използваме динамичната изометрия на шийните мускули за улесняване и трениране на динамична стабилизация по време на движение в целия симетричен раменен комплекс. Подобен е и подхода при Bruger упражненията, където с ластична лента ексцентрично се натоварват раменните мускули до хоризонтално ниво с цел постигане на баланс между здрава и увредена страна.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Като цяло динамичните стабилизатори осигуряват стабилност през средните сектори от обема движение, чрез активната си контракция, поддържайки главата на хумеруса към гленоидалната ямка. Това обезпечават до голяма степен и проявата на ефекта на вендузата. Те губят стабилизиращата си ефективност при удължаване извън оптималното им дължинно-тензионно съотношение към границите на обема на движение.(Попов 2009) Всяко упражнение, което предизвиква вертикална стабилизация се изпълнява на нивото, което позволява на пациента да се поддържа ортостатична стабилност. Упражнения като лицева опора на различно вертикално ниво и мултиангуларни и диагонално спирални упражнения за двата крайника с резистенция стимулират динамичната стабилизация на рамото.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1]Димитрова Е., Функционална диагностика на раменния пояс,НСА ПРЕС, 2002
- [2]Попов Н., Кинезиология и патокинезиология на опорно- двигателния апарат, НСА- ПРЕС, 2009
- [3]Abboud J., L. Soslowsky Interplay of the static and dynamic restraints in glenohumeral instability, Clin Orthop Rel Res, 2002, 1:48-57
- [4]Cools A.M., E.E. Witvrouw, N.N. Mahieu, L.A. Danneels. Isokinetic scapular muscle performance in overhead athletes with and without impingement symptoms. J. Athl. Train. 2005.40(2): 104-110.
- [5]Eberly V., P. McMahon, T. Lee: Variation in the glenoid origin of the anteroinferior glenohumeral capsulolabrum, Clin. Orthop. Rel. Res. 2002,1:26-31
- [6]Ide J., S. Maeda, K. Takagi. Normal variations of the glenohumeral ligament complex: an anatomic study for arthroscopic Bankart repair. Arthroscopy. 2004; 20:164–168.
- [7]Lephard S.M., F.H. Fu. Proprioception on the shoulder joint in healthy unstable and surgically repaired shoulder by ME Naylor - 2006

[8] Ludewig P.M., M.S Hoff, E.E. Osowski, S.A. Meschke, P.J. Rundquist. Relative balance of serratus anterior and upper trapezius muscle activity during push-up exercises, Am. J. Sports Med. 2004

[9] Matsen F.A. III, Lippitt SB. Principles of glenohumeral stability. In: Matsen FA III, Lippitt SB, eds. Shoulder surgery: principles and procedures. Philadelphia: WB Saunders; 2004:80–117

[10] Moseley J.B., F.W. Jobe, M. Pink, J. Perry, J.T. Bone. EMG Analysis of the scapular muscles during a shoulder rehabilitation program. J Sport Med. 1992; 20(2):128-34

[11] Saha A.K. Dynamic stability of the glenohumeral joint. Acta Orthop Scand. 1971;42:491–50516.

[12] Guanche C.T., M.M. Knatt, Solomonow and R.Baratta. The synergistic action of the capsule and the shoulder muscles. J.Sport Med. 1995; 23-(3):301-6

[13] Sharkey N.A., R.A. Marder. The rotator cuff opposes superior translation of the humeral head. Am J Sports Med. 1995; 23: 270–275

[14] Steinbeck J., W. Pötzl, L. Thorwesten, C. Götz, S. Garmann. Proprioception of the shoulder joint after stroke; J. S. E. Surg 2008 May-Jun;17(3):389-94

[15] Veeger H.E., E.C. Van der Helm. Shoulder function: The perfect compromise between mobility and stability. J Biomech 2007. 40(10): 2119-29.

[16] Warwick R., P. Williams. Gray's anatomy. Romanes, G J Cunningham's textbook of anatomy. 2006

**За контакти:**

Ас.Радослава Делева, Катедра „Обществено здраве и здравни грижи“, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-82-19-92, e-mail: rdeleva@uni-ruse.bg

**Докладът е рецензиран.**