

# NOVOSTI V REHABILITACIJI PO OPERATIVNEM ZDRAVLJENJU NESTABILNOSTI RAMENSKEGA SKLEPA *NOVELTIES IN REHABILITATION AFTER OPERATIVE TREATMENT OF SHOULDER INSTABILITY*

Andrej Strahovnik, dr.med.  
Splošna bolnišnica Celje, Celje

## Izvleček

### Izhodišča:

Najpogostejši zaplet po operativnem zdravljenju izpaha ramenskega sklepa je ponoven izpah. Pri ohranjanju stabilnosti je izrednega pomena ustrezna pooperativna rehabilitacija. Medtem ko operacija omogoči povrnitev funkcije statičnih stabilizatorjev, pa s pooperativno rehabilitacijo, s krepitvijo mišic z vajami za propriocepcijo okrepimo dinamični mehanizem stabilnosti.

### Metode:

V podatkovnih zbirkah PubMed in ScienceDirect smo z iskalnim nizom »shoulder instability rehabilitation« poiskali članke, objavljene po letu 2000.

### Rezultati:

Z omenjenim iskalnim nizom smo v zbirki PubMed našli 383, v zbirki ScienceDirect pa 65 člankov, od katerih pa se je večina posvečala operativnim metodam zdravljenja nestabilnosti. Samo v 4 člankih je bila opisana pooperativna rehabilitacija.

### Zaključki:

V preglednem članku predstavljamo pregled redkih novosti s področja rehabilitacije po Bankartovi operaciji, hkrati pa orišemo temeljne značilnosti poteka klasične rehabilitacije.

### Ključne besede:

Sklepna nestabilnost, ramenski sklep, operacija, rehabilitacija, terapevtske vaje.

## Abstract

### Background:

The most frequent complication of the Bankart procedure for posttraumatic anterior shoulder dislocation is recurrent dislocation. Adequate postoperative rehabilitation is essential in maintaining stability. While the surgery re-enables the function of static stabilizers, rehabilitation aims to enhance the dynamic muscular and proprioceptive restraints to shoulder instability.

### Methods:

The PubMed and ScienceDirect databases were searched for the articles published after year 2000 using the search string »shoulder instability rehabilitation«.

### Results:

383 articles were found in PubMed and 65 articles in ScienceDirect. However, the majority were written on the subject of different surgical procedures for shoulder instability. Only 4 articles were dealing with postoperative rehabilitation.

### Conclusion:

This paper reviews some novelties as well as postoperative management of the Bankart procedure.

### Key words:

Joint instability, shoulder joint, surgery, rehabilitation, exercise therapy.

## IZHODIŠČA

Skladno z razvojem novejših kirurških metod za stabilizacijo ramenskega sklepa se razvija in spreminja tudi rehabilitacija

nestabilnega ramena (1). Vendar pa je prospektivnih študij, ki bi primerjale uspehe zdravljenja različnih rehabilitacijskih programov, premalo. Razlogov za relativno pomanjkanje raziskav s tega področja je kar nekaj. Težko je namreč

zasnovati raziskavo, ki bi povsem neoporečno nadzorovala množico različnih dejavnikov, ki vsak po svoje vplivajo na uspeh zdravljenja. Za sestavo homogene skupine preiskovanih bolnikov bi bilo treba upoštevati kirurško tehniko posameznega kirurga, individualne variacije elastičnosti vezivnega tkiva med posameznimi bolniki ter tip poškodbe in stopnjo aktivnosti bolnikov.

Tako večina rehabilitacijskih programov za obdobje po operaciji nestabilnosti ramenskega sklepa temelji zgolj na splošnih znanjih o celjenju vezivnega tkiva (1). Pri sestavi ustreznega rehabilitacijskega programa je treba za vsako operativno tehniko posebej določiti, kateri gibi oziroma smer natega bi v določenem obdobju lahko poškodovali šivno linijo (suture line). Šivna linija povezuje točke manipuliranega tkiva, ki v rekonstruiranem položaju preprečujejo translacijo glenohumeralnega sklepa. Potrebno je tudi določiti časovne okvire posameznih faz, v katerih bi lahko progresivno obremenjevali šivno linijo in bi ustrezali potrebam večine posameznikov.

### Odperta stabilizacija ramenskega sklepa po Bankartu

Odperta stabilizacija po Bankartu še vedno velja za standardno metodo operativnega zdravljenja sprednje ramenske nestabilnosti (2, 3). Pri tem je treba omeniti, da je metoda ustrezna za zdravljenje sicer najpogostejše popoškodbene oblike sprednje nestabilnosti, do katere pride po padcu na zunanje rotirano in abducirano roko, po padcu na dvignjeno odročeno roko ali pri neposredni, v zadnji del roke usmerjeni sili (4). Uspešnost zdravljenja pri odpravi dislokacij in subluksacij ramena znaša med 64% in 94% (5). Operacija vsebuje prišitje odtrganega (avulziranega) dela antero-inferiornega dela labruma (Bankartova lezija) in skrajšanje (kapsulorafija) preohlapnega dela kapsule.

### Artrioskopska stabilizacija ramenskega sklepa po Bankartu

Odperta stabilizacija po Bankartu je klasična metoda in se v zadnjih letih ni spremenila. Nasprotno pa velja za artroskopsko metodo, ki se je v zadnjih letih precej spreminjala predvsem zaradi različnih novejših načinov fiksacije (različni kostni šivi in sidra). Skladno s tem se spreminja tudi rehabilitacija. Rehabilitacija po artroskopskem zdravljenju je načeloma enaka rehabilitaciji po odprti metodi zdravljenja, le da je v začetku bolj konzervativna (1). Pri odprti metodi k pooperativni stabilnosti doprinejajo tudi tkiva okoli ramenskega sklepa (predvsem mišica subskapularis), ki se prav tako celijo z brazgotino. Pri artroskopski metodi pa je stabilnost odvisna zgolj od rekonstruirane kapsule.

## METODE

Preiskali smo spletni podatkovni zbirki PubMed in ScienceDirect. Pri tem smo uporabili iskalni niz »shoulder

instability rehabilitation«, z omejitvijo na članke, objavljene po letu 2000.

## REZULTATI

Z omenjenim iskalni nizom smo v podatkovni zbirki PubMed našli 383, v zbirki ScienceDirect pa 65 člankov. Veliko število člankov je bilo ob splošno zastavljenem iskalnem nizu tudi mogoče pričakovati. Vendar pa so bile v večini teh člankov opisane različne kirurške tehnike zdravljenja nestabilnosti ramena. Samo v štirih člankih je bila opisana tudi pooperativna rehabilitacija (1, 6-8). Poleg omenjenih je bilo tudi nekaj člankov, ki so se ukvarjali s teoretičnimi osnovami stabilnosti ramenskega sklepa (9, 10).

### Omejitve pri rehabilitaciji zaradi celjenja tkiva

V splošnem velja, da vsaka poškodba oziroma operacija prekrvljenega tkiva sproži celjenje. Celjenje vezivnega tkiva običajno traja od 1. do 60. dne, končno zorenje kolagena pa lahko traja tudi do 360 dni (1). Rehabilitacija mora ta dejstva upoštevati, hkrati pa izkoristi dejstvo, da se vezivo zaceli v smeri natega.

Prva faza celjenja je vnetna in traja od 1. do 3. dne po operaciji (6). V tem času je rehabilitacija usmerjena v zmanjševanje vnetja in bolečine (tabela 1). V naslednji, proliferativni fazi, ki traja od 3. do 20. dne, fibroblasti tvorijo kolagensko vezivno tkivo ob šivni liniji (6). Med molekulami kolagena se nato tvorijo nove vezi, ki pa jih lahko s prevelikim nape-njanjem (tenzijo) šivne linije poškodujemo (1). Prve 3 tedne po operaciji je zaradi relativno šibkih vezi nateg brazgotine zgolj minimalen. Kasneje postaja brazgotina vedno močnejša, vedno bolj so vlakna usmerjena v smeri vleka (remodeling), to poteka do 8. tedna po operaciji (6). V tem času je treba na šivno linijo usmeriti zmeren in kontroliran nateg, s čimer postopoma pridobimo poln obseg gibov.

Študij, ki bi dokazovale, koliko časa traja celjenje po posamezni operativni tehniki, ni. Kot smo že omenili, so vsi rehabilitacijski programi nastali na podlagi splošnih ugotovitev o celjenju vezivnega tkiva. Na morebitne razlike med programi vplivajo: splošna ohlapnost ligamentov pri bolniku, način fiksacije pri določeni tehniki, terapevtove izkušnje, bolnikove potrebe po gibljivosti ramena in dejstvo, ali gre za primarno stabilizacijo ali za revizijo.

Pri operativnem zdravljenju nestabilnega ramena po Bankartu sta smer incizije kapsule in standardni položaj ramena pri inciziji takšni, da načeloma dopuščata takojšnjo pooperativno gibljivost ramena do 90° elevacije v skapularni ravnini in hkratno 45° zunanjo rotacijo (1). Gibi do te meje namreč ne natezajo šivne linije. Po 3 tednih naj bi se brazgotina že dovolj utrdila, da bi lahko pričeli z nežnimi razteznimi vajami v večjem obsegu giba, po 6 tednih pa lahko obseg gibljivosti povečamo na končni zeleni obseg gibov (1, 7). Brazgotina bi med 12. in 16. tednom po operativnem posegu morala

biti dovolj močna, da bi lahko prenesla večino bolnikovih funkcionalnih aktivnosti. Vrnitev k športni dejavnosti je zaradi časa, ki je potreben za celjenje brazgotine, mogoča po 24. tednu.

Ker je stabilnost po artroskopskem načinu zdravljenja odvisna zgolj od rekonstruirane kapsule, je s prehitro mobilizacijo ramena kapsulo možno raztegniti čez šivno linijo, kar lahko privede do ponovne nestabilnosti ramenskega sklepa. Zato načeloma velja, da je pri artroskopski metodi zdravljenja priporočljivo počakati z zgodnjim pridobivanjem obsega gibov, v prvih 6 tednih je dovoljena elevacija ramena v skapularni ravnini do 90° (1).

Kljub priporočilom pa so nekateri poskušali tudi s hitrejšim programom rehabilitacije (8). Pri bolnikih z izolirano poškodbo glenoidnega labruma, ki so jo fiksirali artroskopsko s kostnimi šivi, so s hitrejšo uvedbo nadzorovanih gibov in vaj dosegli primerljive rezultate stabilnosti ramenskega sklepa. Vendar pa so bolniki s hitrejšim rehabilitacijskim programom hitreje dosegli želeno funkcionalnost ramena, bolečine po operaciji so bile manjše in bili so bolj zadovoljni z rehabilitacijo kot kontrolna skupina bolnikov. Pozitivni rezultat hitrejše rehabilitacije si avtorji razlagajo z ugodnim vplivom zgodnjega gibanja na zorenje kolagenskih vlaken. Vendar pa avtorji priznavajo, da teh rezultatov ne moremo posplošiti na vse bolnike s sprednjo nestabilnostjo ramenskega sklepa, saj so njihovi relativno strogi vključitveni kriteriji zajeli majhen delež bolnikov s to patologijo, hkrati pa ni nujno, da bi bila tovrstna rehabilitacija učinkovita tudi pri metodah z drugimi načini fiksacije.

### Omejitve pri rehabilitaciji zaradi biomehanike

Pri ohranjanju stabilnosti ramenskega sklepa imajo najpomembnejšo vlogo (poleg konkavnega glenoida in labruma) glenohumeralni ligamenti in mišice ramenskega obroča (7). Glenohumeralni ligamenti so ojačitve v kapsuli, ki preprečujejo sprednjo translacijo glenohumeralnega sklepa. V nevtralnem položaju ramena je sklepna kapsula ohlapna. V položaju z roko ob telesu sprednjo stabilnost vzdržujeta predvsem zgornji in srednji glenohumeralni ligament (7). Pri 45° abdukciji sprednjo translacijo omejuje srednji glenohumeralni ligament. Pri elevaciji nad 90° v skapularni ravnini pa glavno vlogo prevzame sprednji del spodnjega glenohumeralnega kompleksa.

Če roko položimo posteriorno od skapularne ravnine (horizontalna abdukcija), se nateg omenjenih ligamentov močno poveča (1). Še dodatno ga lahko povečamo z zunanjo rotacijo. Opisano je pomembno zato, ker incizija kapsule in posledična šivna linija potekata prečno na potek glenohumeralnih ligamentov tik ob njihovem narastišču na robu glenoida.

Iz opisanega lahko tudi sklepamo, da vse vaje, pri katerih omejujemo gibanje na skapularno ravnino, relativno malo

obremenjujejo šivno linijo. Šele z zadostnim celjenjem šivne linije lahko postopoma dodajamo obseg gibanja v smeri posteriorno od skapularne ravnine in zunanje rotacije.

Časovni potek dovoljenega območja razgibanja, primernih vaj za pridobivanje moči in izboljšanje propriocepcije je razviden iz tabel 1-4 (1, 6, 7).

Novije raziskave potrjujejo tudi pomembno vlogo mišic pri stabilnosti ramenskega sklepa (9, 10). Mišice rotatorne manšete (predvsem infraspinatus) imajo močno varovalno (zaščitno) vlogo. Mišična kontrakcija namreč poveča kompresijske sile, ki glavico nadlahtnice dodatno potisnejo proti konkavnemu glenoidu (9). Kontrakcija mišice pectoralis major prav tako nekoliko poveča kompresijske sile, predvsem pa poveča anteriorno usmerjene sile, ki zmanjšajo stabilnost ramenskega sklepa. Vendar pa te sile, če rama ni v ekstremnih položajih, niso zadostne, da bi privedle do izpaha. Drugače pa je, kadar je sklep v položaju abdukcije in zunanje rotacije (apprehension position). V tem položaju se anteriorno usmerjene sile, ki jih bodisi aktivno bodisi pasivno tvorita mišici pectoralis major in deltoideus, močno povečajo in lahko presežejo kompresijske sile, kar vodi k izpahu ramenskega sklepa (9). Do izpaha prav tako lahko pride tudi zaradi mišice subskapularis (10). Zamisel, da so mišične sile v določenem položaju ramenskega sklepa vzrok za nestabilnost, je nova. To dognanje pa kaže, da je zgodnja krepitev mišic rotatorne manšete (predvsem posteriornega dela) pomembna. S krepitvijo mišic lahko predvidoma pričnemo že pred 3. tednom rehabilitacije, vsekakor pa sistematično po 3. tednu po operaciji (tabela 2). Sprva so dovoljene samo izometrične vaje, ki jim kasneje dodamo vaje za gibljivost v dovoljenem obsegu, ki ne nateza šivne linije (gibanje v skapularni ravnini z roko v notranji rotaciji).

### Propriocepcija

Prag zaznavanja pasivnega premikanja in položaja sklepa je pri bolnikih z nestabilnostjo povečan (7). Zanimivo pa je, da imajo bolniki po operaciji (odprti ali artroskopski) normalno propriocepcijo. Povrnitev integritete sklepne kapsule je torej predpogoj za povrnitev propriocepcije (7). Z lažjimi vajami (ritmična stabilizacija, previdno slonenje z iztegnjeno roko na nepremični površini) lahko pričnemo po prvem tednu rehabilitacije (tabela 1). V naslednjih fazah postopoma dodajamo vaje, ki zahtevajo koordinirano delovanje številnih mišic, (metanje in lovljenje žoge, tabela 2), sledijo pa vaje zaprte kinetične verige na nestabilni površini (slonenje z roko na žogi, tabeli 3 in 4).

## ZAKLJUČKI

S preglednim člankom sem poskušal predstaviti osnovni potek rehabilitacije po operativnem zdravljenju Bankartove lezije. Osnovna težava je pomanjkanje študij, ki bi objektivno primerjale različne dele rehabilitacijske obravnave (ali kar

rehabilitacijske programe v celoti) po določeni poškodbi in načinu operativnega zdravljenja. Zaradi tega vsi programi rehabilitacije, ki jih sedaj uporabljamo, temeljijo na splošno uveljavljenih znanjih o celjenju vezivnega tkiva. Potrebne

bi bile nove študije, da bi z novimi spoznanji morda lahko izboljšali obstoječe rehabilitacijske programe in jih ustrezno prilagodili določeni operativni tehniki.

**Tabela 1:** Rehabilitacija v zaščitni fazi (do 3. tedna po operaciji)

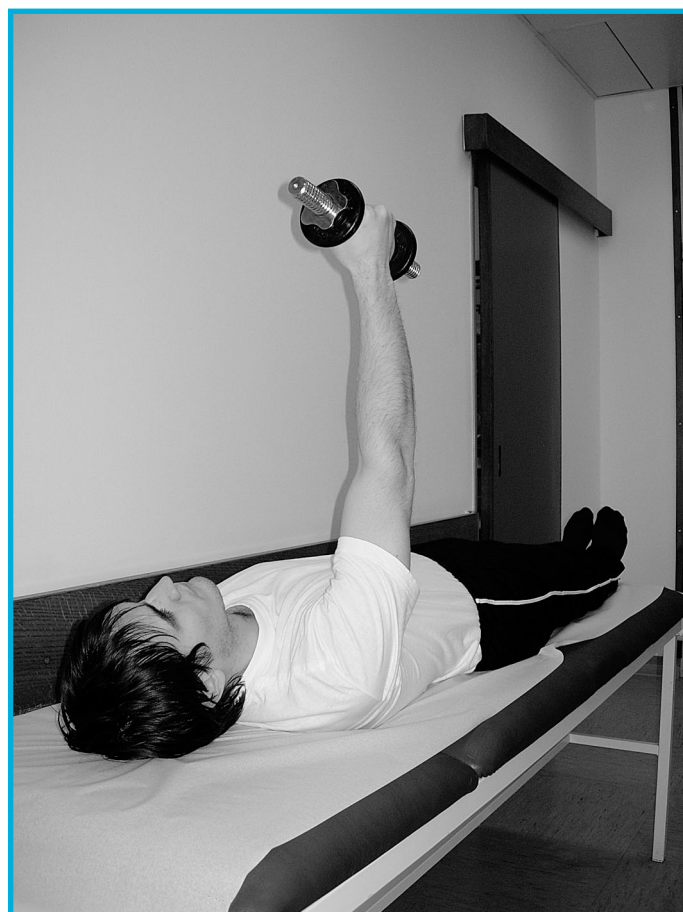
| Cilj                        | Aktivnost                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nadzor bolečine in otekline | - krioterapija (15 min vsako uro 1. dan, nato 4-6-krat/dan);<br>- protibolečinska elektroterapija;<br>- ruta pestovalica ali opornica (1. teden tudi med spanjem).                                                                                                                                                                                                              |
| Pridobivanje gibljivosti    | - nihajne vaje pri nagibu trupa 10° naprej;<br>- pasivne vaje za gibljivost (PROM*) in aktivne asistirane vaje za gibljivost; (AAROM**) - elevacija v skapularni ravnini postopoma do meje zmogljivosti (vsaj 120°);<br>- elevaciji postopoma dodana zunanja rotacija do 30° in abdukcija do 20°.                                                                               |
| Pridobivanje moči           | - vaje za roko, zapestje in komolec;<br>- submaksimalne izometrične vaje;<br>- postopoma dodajamo vaje z obremenitvijo:<br>dvigovanje v skapularni ravnini (slika 1),<br>odriv z roko navzgor v ležečem položaju (slika 2),<br>dvigovanje lastne teže, sede na mizi (slika 3),<br>horizontalna abdukcija, leže na trebuhu (slika 4);<br>- skapularna retrakcija in protrakcija. |
| Izboljšanje propriocepcije  | - ročna ritmična stabilizacija (slika 5);<br>- slonenje z iztegnjeno roko na nepremični površini (slika 6).                                                                                                                                                                                                                                                                     |

\*PROM, Passive Range of Motion

\*\* AAROM, Active Assistive Range of Motion



**Slika 1:** Postopoma dodajamo vaje z obremenitvijo: dvigovanje v skapularni ravnini



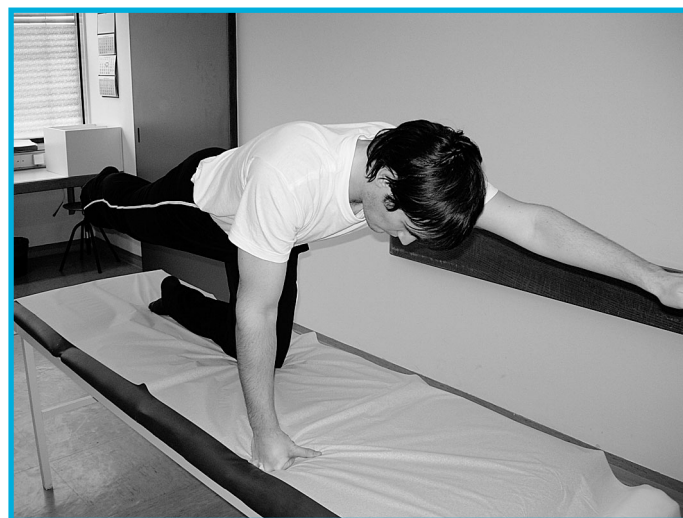
**Slika 2:** Odriv z roko navzgor v ležečem položaju



Slika 3: Dvigovanje lastne teže, sede na mizi



Slika 4: Horizontalna abdukcija, leže na trebuhu - skapularna retrakcija in protrakcija.



Slika 6: Slonenje z iztegnjeno roko na nepremični površini



Slika 5: Ročna ritmična stabilizacija

Tabela 2: Rehabilitacija v restriktivni fazi (od 3. do 6. tedna)

| Cilj                       | Aktivnost                                                                                                                              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pridobivanje gibljivosti   | - PROM in AROM* do 60°-90° zunanje rotacije, 45°-60° notranje rotacije, 135°-155° abdukcije, 135°-165° elevacije v skapularni ravnini. |
| Pridobivanje moči          | - postopno dodajanje uteži k vajam iz 1. faze;<br>- vaje za rotatorno manšeto.                                                         |
| Izboljšanje propriocepcije | - metanje in lovljenje žoge.                                                                                                           |

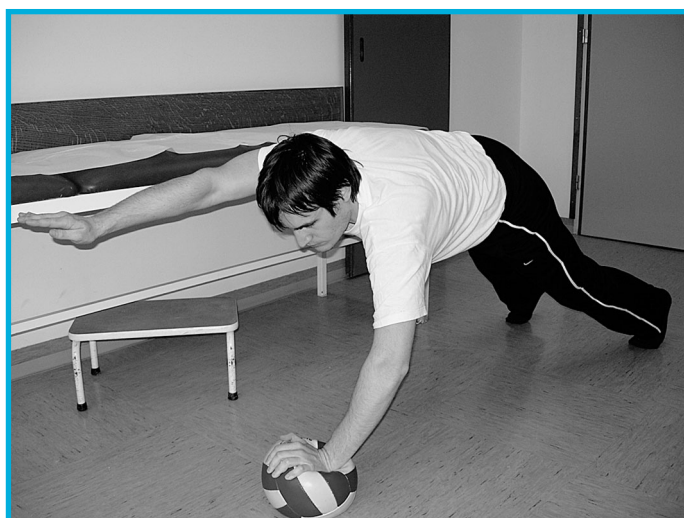
\*AROM, Active Range Of Motion

**Tabela 3:** Rehabilitacija v aktivni fazi (od 6. do 12. tedna)

| Cilj                       | Aktivnost                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pridobivanje gibljivosti   | - polna notranja rotacija, 160°-180° abdukcije.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Pridobivanje moči          | - dodajanje vajam iz prejšnjih faz še vaje na napravah: odriv z roko navzgor, leže na napravi (bench press), poteg palice navzdol do višine glave, sede na napravi (latissimus dorsi pull-down), veslanje, sede na napravi (seated row), dvigovanje uteži v elevacijo stoje (military press) |
| Izboljšanje propriocepcije | - postopna obremenitev vaj zaprte kinetične verige.                                                                                                                                                                                                                                          |

**Tabela 4:** Rehabilitacija v funkcionalni fazi (od 12. do 24. tedna)

| Cilj                                                                       | Aktivnost                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pridobivanje gibljivosti                                                   | - gibljivost, potrebna za opravljanje dela ali športne aktivnosti.                                        |
| pridobivanje moči<br>(<10% razlike v moči med stranema)                    | - vse vaje z utežmi, z izjemo vaj v rizičnem položaju;<br>- funkcionalna vadba (košarka, rokomet, tenis). |
| izboljšanje propriocepcije<br>(<10% razlike v propriocepciji med stranema) | - polna teža na nestabilnih površinah (slika 7).                                                          |

**Slika 7:** Polna teža na nestabilnih površinah

## LITERATURA

- Blackburn TA, Guido JA. Rehabilitation after ligamentous and labral surgery of the shoulder: guiding concepts. *J Athl Train* 2000; 35: 372-381.
- Lembeck B, Wülker N. Open procedures for shoulder instability. *Curr Orthopaed* 2004; 18: 169-180.
- Siebold R, Lichtenberg S, Habermeyer P. Therapiestrategie bei vorderer Schulterinstabilität. *Trauma Berufskrankh* 2003; 5[Suppl 1]: S114-S119.
- Karatsolis K, Athanasopoulos S. The role in the conservative treatment of the anterior shoulder dislocation. *J Bodywork Mov Ther* 2006; 10: 211-219.
- Habermeyer P, Magosch P, Lichtenberg S. Schulterinstabilitäten. *Orthopäde* 2004; 33: 847-873.
- Gibson JC. Rehabilitation after shoulder instability surgery. *Curr Orthopaed* 2004; 18: 197-209.
- Hayes K, Callahan M, Walton J, Paxinos J, Murrell GAC. Shoulder instability: management and rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther* 2002; 32: 1-13.
- Kim SH, Ha KI, Jung MW, Lim MS, Kim YM, Park JH. Accelerated rehabilitation after arthroscopic Bankart repair for selected cases: a prospective randomized clinical study. *Arthroscopy* 2003; 7: 722-731.
- Labriola JE, Lee TQ, McMahon PJ. Stability and instability of the glenohumeral joint: the role of shoulder muscles. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14: 32S-38S.
- Werner CML, Favre P, Gerber C. The role of subscapularis in preventing anterior glenohumeral subluxation in the abducted, externally rotated position of the arm. *Clin Biomech* 2007; 22: 495-501.