

KINESITHERAPY AFTER SURGERY TREATMENT OF ANCLE FRACTURES

Steliyana Valeva

Trakia University, Medical College - Stara Zagora, Bulgaria, steliyana.valeva@trakia-uni.bg

Nazife Bekir

Trakia University, Medical College - Stara Zagora, Bulgaria, nazife.bekir@trakia-uni.bg

Abstract: The ankle joint is a kinetic linkage that allows the lower extremity to interact with the ground, a key requirement for gait and other activities of daily living. The ankle joint complex absorbs a force of approximately five times body weight during standing and normal walking and up to thirteen times body weight during activities such as running. The joints and musculotendinous structures of the ankle and foot are anatomically arranged to provide stability and mobility in the lower limb. About 80% of the human population has ankle and foot complaints to some degree. Most of these pathologies can be avoided and cured with proper diagnosis, treatment and care of the foot. Ankle fracture is one of the most common fractures of the lower extremity - 9% of all fractures. Ankle fractures can be obtained by direct and indirect mechanisms. Ankle fractures usually affect young men and older women, but under 50 years of age. People with ankle fractures can be divided into two groups: a younger and physiologically healthy group that breaks their ankles during sports or other activities and a group including older people who have sustained ankle fractures in low-energy trauma. Ankle fractures are debilitating for patients, reducing their functional abilities and depending on the severity, for a different period of time. Ankle fractures can be treated conservatively or surgically depending on the type of fracture. Early rehabilitation after ankle fracture surgery is crucial for healing and avoiding complications. Early rehabilitation reduces and even avoids serious complications such as: deep vein thrombosis, muscle contracture, joint fusion and traumatic arthritis. In the early stage, kinesitherapy should focus on healing the tissue and reducing inflammation. Although recovery of physical function after ankle fracture is initially rapid (approximately 80% function at 6 months), recovery slows over time and remains incomplete 24 months after injury.

Keywords: ankle joint, fractures, kinesitherapy, functional recover

КИНЕЗИТЕРАПИЯ СЛЕД ХИРУРГИЧНО ЛЕЧЕНИЕ НА ФРАКТУРИ В ОБЛАСТТА НА ГЛЕЗЕННА СТАВА

Стелияна Вълева

Тракийски университет, Медицински колеж – Стара Загора, България,

steliyana.valeva@trakia-uni.bg

Назифе Бекир

Тракийски университет, Медицински колеж – Стара Загора, България, nazife.bekir@trakia-uni.bg

Резюме: Глезенната става представлява кинетична връзка, която позволява на долния крайник да взаимодейства със земята, което е ключово изискване за походката и други дейности от ежедневието. Комплексът на глезенната става поема сила от приблизително пет пъти телесното тегло по време на стоене и при нормално ходене и до тринадесет пъти телесното тегло по време на дейности като бягане. Ставите и мускуло-сухожилните структури на глезена и ходилото анатомически са устроени да осигурят стабилност и подвижност в долната част на долния крайник. Около 80% от човешката популация има в някаква степен оплаквания от глезена и ходилото. Повечето от тези патологии могат да бъдат избегнати и излекувани при правилна диагностика, лечение и грижа за ходилото. Фрактурата на глезена е една от най-честите фрактури на долния крайник - 9% от всички фрактури. Глезенните фрактури могат да бъдат получени по директен и индиректен механизъм. Фрактурите на глезена обикновено засягат млади мъже и по-възрастни жени, но под 50-годишна възраст. Хората с фрактура на глезена могат да бъдат разделени на две групи: по-млади и физиологично здрава група, която чупи глезените си по време на спорт или други дейности и група, включваща възрастни хора, които са получили фрактури на глезена при нискоенергийни травми. Счупванията на глезена са инвалидизиращи за пациентите, като намаляват функционалните им възможности и в зависимост от тежестта, за различен период от време. Счупванията на глезена могат да се лекуват консервативно или оперативно в зависимост от вида на фрактурата. Ранната рехабилитация след операция на фрактура на глезена е от решаващо значение за заздравяването и избягването на усложнения. Ранната рехабилитация намалява и дори избягва сериозни усложнения, като например: дълбока венозна тромбоза,

мускулна контрактура, срастване на ставите и травматичен артрит. В ранния етап кинезитерапията трябва да се съсредоточи върху заздравяване на тъканта и намаляване на възпалението. Въпреки че възстановяването на физическата функция след фрактура на глезена първоначално е бързо (приблизително 80% от функцията на 6 месеца), възстановяването се забавя с времето и остава непълно 24 месеца след нараняването.

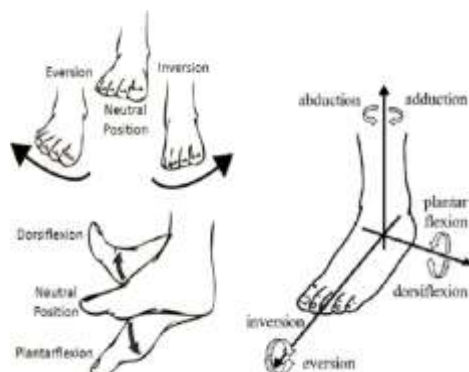
Ключови думи: глезенна става, фрактури, кинезитерапия, функционално възстановяване

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Комплексът на глезенната става се състои от долната част на крака и стъпалото и образува кинетичната връзка, позволяваща на долния крайник да взаимодейства със земята, което е ключово изискване за походката и други дейности от ежедневието. Въпреки че понася големи сили на натиск по време на походка, костната и лигаментна структура на глезена му позволява да функционира с висока степен на стабилност и в сравнение с други стави. (Brockett & Chapman 2016) Комплексът на глезенната става се състои от талокалканеална (субтарална), тибиталарна (талокрурална) и напречно-тарзална (талокалканеонавикуларна) става.

Тези три стави работят съгласувано, за да осигурят координирано движение на задната част на стъпалото. Движението на задната част на стъпалото често се определя като движение в следните равнини: движение в сагиталната равнина (плантарна флексия - дорзифлексия), движение във фронталната равнина (инверзия - еверзия) и движение в напречната равнина (вътрешна ротация - външна ротация). Движенията са представени на фигура 1.

Фигура 1. Движения в глезенна става.



Изображението е от статия на Racu, C., & Doroftei, I. (2015). Preliminary mathematical model of a new ankle rehabilitation device. Journal of engineering studies and research, 21(2), 78

Ходилото трябва да бъде достатъчно ригидно, за да поеме обременяването при стоеж, с минимално мускулно участие. От друга страна при ходене и бягане трябва да може да се адаптира към неравностите на терена, да амортизира реакцията на опората, а при отгласкването да се превръща отново в ригиден лост.

Поради своята двойна функция - опорна и двигателна, е необходимо да притежава сложно съчетание между флексибилност и стабилност. (Uzunova, Mollova & Bekir, 2021)

Глезенна става или талокрурална става е обхваната от тънка ставна капсула, подсилена от здрави колатерални лигаменти, които ограничават латералните движения на талуса спрямо тибеофибуларната сглобка.

Трите основни фактора, които допринасят за стабилността на глезенните стави, са: (1) конгруентността на ставните повърхности при натоварване на ставите, (2) статичните лигаментни ограничения и (3) мускулно-сухожилните единици, които позволяват динамична стабилизация на ставите.

Стабилността се осигурява от три групи връзки.

Проприорецепцията на глезена играе важна роля за установяването и поддържането на функционална стабилност на ставите.

Проприорецепцията на глезена предоставя съществена информация, за да се даде възможност за регулиране на позициите на глезена и движенията на горната част на тялото, за да се изпълняват успешно сложните двигателни задачи, изисквани в елитния спорт. (di Giulio et al., 2009)

Както контролът на баланса, така и проприорецепцията на глезена са отрицателно свързани с наранявания на глезена. (Witchalls et al , 2012)

Глезенните фрактури могат да бъдат получени по директен и индиректен механизъм. При директния механизъм фрактурата се получава на мястото на въздействие на външната сила, докато при индиректния въздействието на силата е далеч от мястото на фрактурата.

Механизмът на получаване на глезените фрактури е добре описан от Lauge-Hansen. Съвременното лечение на глезенните фрактури се базира на разбирането на тези механизми. (Ставрев и др., 2012)

4-те основни категории на класификацията на Lauge-Hansen (фигура 2.)

- A) супинаторно-външноротаторна фрактура
- B) супинаторно – аддукторна
- C) пронаторно – външноротаторна
- D) пронаторно – аддукторна

Фигура 2. Класификация на Lauge-Hansen

Magee, D. J. (2014). Orthopedic physical assessment-E-Book. Elsevier Health Sciences



Счупванията на глезена могат да се лекуват консервативно или хирургично в зависимост от вида на фрактурата.

2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Беше проведено проучване във връзка с написването на дисертация на тема „Функционални резултати и постоперативна рехабилитация при фрактури в областта на глезенна става“. Проучването беше проведено в следните база данни: Google scholar, PubMed, Researge gate, Science Direct и други.

3. ДИСКУСИЯ

Фрактурата на глезена е една от най-честите фрактури на долния крайник - 9% от всички фрактури. Фрактурите на глезена обикновено засягат млади мъже и по-възрастни жени, но под 50-годишна възраст.

Тежестта на фрактурата на глезена може да се определи и класифицира в три групи: унималеоларна, бималеоларна и трималеоларна. Бималеоларните и трималеоларните фрактури имат сходни резултати по отношение на проведената рехабилитация, докато унималеоларните фрактури показват значително по-различни резултати. (Segal et al, 2014)

Няколко проучвания разглеждат разликите между групите по тежест по отношение на функционалните резултати и показват противоречиви резултати. Някои от тях стигат до заключението, че класификацията на тежестта на фрактурата е стабилен предиктор на функционалния изход след операцията. (Hancock et al. 2005)

Според Egol и кол. видът на фрактурата не оказва влияние върху функционалното възстановяване. (Egol et al., 2006)

Ние смятаме че, продължителността на възстановяването зависи от тежестта на фрактурата и от качеството на костта. Качеството на костта зависи от количеството на Витамин D - противоревматичен витамин - пряко свързан с калциевия и фосфатния метаболизъм и образуването на костите. (Dobрева, Teneva & Trencheva, 2019)

Ниските стойности на Витамин D в организма водят до остеопороза, остеомаляция, мускулна слабост, болка, ревматоиден артрит, рахит, чести спортни травми (Teneva, Staneva, Dobрева & Sherletova, 2017), както и до по-бавно зарастване на фрактурите.

Счупванията на глезена са инвалидизиращи за пациентите, като намаляват функционалните им възможности, в зависимост от тежестта, за различен период от време.

Въпреки че възстановяването на физическата функция след фрактура на глезена първоначално е бързо (приблизително 80% от функцията за 6 месеца), възстановяването се забавя с времето и остава непълно 24 месеца след нараняването. (Besckenkamp et al, 2014)

Хирургичното стабилизиране на фрактура на глезена изисква седмици до месеци имобилизация и това води до значителна мускулна атрофия и функционални ограничения. Обездвижването причинява значително мускулно ремоделиране, включително загуба на миофибриларни протеини, промени в метаболитните ензимни активности и съдови и неврални промени.

Въпреки че може да се очаква известна степен на скованост, повечето пациенти възстановяват пълната си активност след заздравяване на тези фрактури. (Bugler et al, 2012)

Остатъчните ефекти от нараняване включват нарушена проприоцепция със загуба на равновесие, нарушен постурален контрол и усещане за позицията на ставите и промяна в активността на мускулното вретено. (Kwok, 2020)

Травмите на глезена често водят до разрушаване на мускулите и сухожилията със свързано увреждане на присъщите механорецептори (Röijezon et al., 2015), което пагубно променя качеството на проприоцептивната информация, необходима за контрол на баланса.

Нерехабилитирана, нарушена проприоцепция на глезена след нараняване може впоследствие да доведе до дългосрочно влошаване на постуралния контрол и контрола на равновесието. С ранна рехабилитация тези нежелани ефекти могат да бъдат предотвратени. (Lin et al, 2012)

Ранната рехабилитация след операция на фрактура на глезена е от решаващо значение за заздравяването и избягването усложнения. (Ni et al, 2022)

Поради сложната анатомия на глезенна става стандартизирана програма за кинезитерапия не е описани досега.

При лечение на наранявания на дисталния край на подбедрицата, глезена и стъпалото, рехабилитаторът трябва да вземе предвид функционалните ограничения в целия долен крайник. Такива ограничения обикновено са намален обем на движение, намалена мускулна сила и издръжливост, както и нарушена проприоцепция и нервно-мускулен контрол. (Magee, Zachazewski, Quillen & Manske, 2015)

Първоначално лечението трябва да се съсредоточи върху заздравяване на тъканта и намаляване на възпалението. (Magee, Zachazewski, Quillen & Manske, 2015)

След дълъг период на обездвижване, обема на движение в ставите на глезена и стъпалото често се ограничава. Причината за намаления обем на движение трябва да се установи преди се полагат усилия за възстановяването му.

Трябва да се работи за засилване на мускулите на стъпалото и глезена, както и на мускулите около тазобедрена и колянна стави. Преди да се премине към изотонични контракции е важно да се постигне адекватен нервно-мускулен контрол върху волевата изометрична контракции. (Magee, Zachazewski, Quillen & Manske, 2015)

След постигане на волеви контрол, изотоничните упражнения в отворена кинетична верига изпълнявани в една става, може да започнат. След адекватен нервно-мускулен контрол и сила могат да се започнат упражнения в затворена кинетична верига. Упражненията в затворена кинетична верига са съвместими с функционалните дейности (напр. ходене, клякане, изкачване на стълби) и включват всички стави на долния крайник. Повечето упражнения в затворена кинетична верига са многоставни.

Включването на нови упражнения трябва да става бавно и внимателно. В последните етапи на рехабилитацията ексцентричните упражнения и контролирана плиометрия играят важна роля за възвръщане към нормална дейност.

МАНУАЛНА ТЕРАПИЯ

Мануалната терапия е едно от средствата на кинезитерапията, което може да се приложи при рехабилитацията на следфрактурните състояния в областта на глезенна става.

Мануалната терапия може да намали болката и сковаността на ставите след травма, като по този начин позволява по-ранно връщане към дейностите от ежедневиия живот.

В проучване на Parashkevova, Deleva е установено, че разработената от тях физиотерапевтична програма от специални упражнения в комбинация с мануални мобилизационни техники има благоприятен ефект за възстановяване на артрокинематиката на глезенно-ходилния комплекс. Това позволява на пациентите да се върнат напълно към ДЕЖ. (Parashkevova & Deleva, 2022)

ЕЛАСТИЧНО СЪПРОТИВЛЕНИЕ

Според Николава, А. упражненията с еластично съпротивление дават неограничени възможности за изпълнението на множество различни движения срещу съпротивление във всички равнини (фронтална/

трансверзална/сагитална). Това твърдение е базирано на биомеханични и клинични проучвания, които дефинират метода като „идеален“ терапевтичен. (Николова, 2016)

Разнообразието и лесното им изпълнение в домашни условия е предимство пред останалите методи. Освен това при тях не се провокира болка, постоперативният оток се повлиява по-бързо, като пациентите възстановяват функционалните си възможности за по-кратки периоди, което е основен фактор за възвръщане към ежедневните дейности, работа, спорт, хоби. Не на последно място по значение, това е един финансово достъпен метод. (Николова, Йорданов, 2013)

Съпротивителни упражнения с ленти са особено полезни за засилване на мускулите около глезена, при условие че движението се извършва по контролиран начин.

Прогресивната тренировъчна програма за съпротивление с еластична лента ефективно повишава физическия капацитет. (Lee et al, 2021)

ЕРГОН ТЕХНИКА

В проучване на Nikolaev, Gramatikova и Mitova е установено, че приложението на IASTM има по-добър ефект при възстановяване на обема на движение на глезена на пациенти с бималеоларна фрактура на глезенната става, в сравнение с конвекционната кинезитерапия, прилагана в контролната група. (Nikolaev, Gramatikova & Mitova, 2021)

KINESIOTAPING

В проучване на Lee, 2017 е доказано, че апликацията с кинезиологична лента подобрява постуралния контрол върху нестабилни повърхности без промени в ОД на глезена. (Lee, 2017)

Граматицова установява ефективността на кинезиотейпа при пациенти след реконструкция на ПКВ и препоръчва прилагането му и при други увреди. (Граматицова, 2014)

УПРАЖНЕНИЯ ЗА ПРОПРИОРЕЦЕПЦИЯ

Баланс и постурален контрол са важни компоненти на двигателната ефективност и участват в почти всяко движение, което е изпълнено в живота. (Sazdova, 2019)

Примери за проприоцептивно обучение за глезенната става включват балансиране на един крак със затворени очи, балансиране върху балансборд и балансиране на един крак, докато изпълнявате задачи като хващане или хвърляне на топка. (Zuckerman et al, 2016)

Доказано е, че няколко седмици тренировки с баланс борд подобряват проприоцепцията на глезена и контрола на баланса при спортисти, студенти и възрастни хора със или без нестабилност на глезена. (Guo et al., 2014); В проучване на Sazdova, 2019 се предполага, че специализираните проприоцептивни упражнения могат да подобрят както статичното, така и динамичното равновесие. Физиологичните и клиничните ползи от тренировката за равновесие могат да се използват за подобряване на спортните постижения и за намаляване на нивото на увреждане на долните крайници наранявания. (Sazdova, 2019) Упражненията за подобряване проприоцепцията и баланса ще бъдат най-поллезни когато се провежда на всеки крак.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Промените при травми в областта на глезенна става често водят и до в промените нагоре по кинетичната верига. Кинезитерапията при на травми в областта на глезенна става е предизвикателство и изисква да насочим вниманието си към възстановяване на обема на движение, силата, баланса, проприоцепцията и функционалните дейности. Все още в научната литература няма консенсус относно най-подходящите рехабилитационни мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА

Brockett, C. L., & Chapman, G. J. (2016). Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and trauma*, 30(3), 232-238.

Bugler, K.E., White, T.O. and Thordarson, D.B. (2012) Focus on Ankle Fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 94, 1107-1112; 132.

Di Giulio, I., Maganaris, C. N., Baltzopoulos, V., & Loram, I. D. (2009). The proprioceptive and agonist roles of gastrocnemius, soleus and tibialis anterior muscles in maintaining human upright posture. *The Journal of physiology*, 587(10), 2399-2416.

Dobrev, I., Teneva, P., & Trencheva, V. (2019). INFLUENCE OF SUNSHINE ON THE SERUM LEVELS OF VITAMIN D. *KNOWLEDGE - International Journal*, 31(4), 1081–1085.

<https://doi.org/10.35120/kij31041081d>

Egol, K. A., Tejwani, N. C., Walsh, M. G., Capla, E. L., & Koval, K. J. (2006). Predictors of short-term functional outcome following ankle fracture surgery. *JBJS*, 88(5), 974-979.

- Guo, L. Y., Yang, C. P., You, Y. L., Chen, S. K., Yang, C. H., Hou, Y. Y., & Wu, W. L. (2014). Underlying mechanisms of Tai-Chi-Chuan training for improving balance ability in the elders. *Chinese journal of integrative medicine*, 20(6), 409-415.
- Hancock, M. J., Herbert, R. D., & Stewart, M. (2005). Prediction of outcome after ankle fracture. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35(12), 786-792.
- Kwok, S. E., & Bird, L. (2020) Injury Consequences. Available from https://www.scape.sg/wp-content/uploads/2020/09/28-Sept_How-do-we-know-when-we-are-ready-to-return-to-dance-after-an-injury-1.pdf [last accessed 13.05.2022]
- Lee, Y. H., Lee, P. H., Lin, L. F., Liao, C. D., Liou, T. H., & Huang, S. W. (2021). Effects of progressive elastic band resistance exercise for aged osteosarcopenic adiposity women. *Experimental gerontology*, 147, 111272. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111272>
- Lee, S. M., & Lee, J. H. (2017). The immediate effects of ankle balance taping with kinesiology tape on ankle active range of motion and performance in the Balance Error Scoring System. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 25, 99–105. <https://doi.org/10.1016/j.pts.2016.08.013>
- Magee, D. J., Zachazewski, J. E., Quillen, W. S., & Manske, R. C. (2015). Pathology and intervention in musculoskeletal rehabilitation (Vol. 3). Elsevier Health Sciences
- Nikolaev, N., Gramatikova, M., & Mitova, S. (2021). EFFECT OF ERGON IASTM TECHNIQUE ON RANGE OF MOTION IN PATIENTS WITH BIMALEOLAR FRACTURE. *KNOWLEDGE - International Journal*, 47(4), 717–722. Retrieved from <https://ikm.mk/ojs/index.php/kij/article/view/4844>
- Ni, M., Sun, T., Zhang, T., Jin, J., & Song, Y. (2022). Quantitative initial safety range of early passive rehabilitation after ankle fracture surgery. *Injury*, 53(6), 2281-2286
- Parashkevova, P., & Deleva, R. (2022). Functional recovery after surgically treated fractures of the ankle joint. *Journal of IMAB–Annual Proceeding Scientific Papers*, 28(1), 4207-4210.
- Röijezon, U., Clark, N. C., & Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual therapy*, 20(3), 368-377.
- Sazdova, Lyubomira. (2019). EFFECT OF PROPRIOCEPTIVE TRAINING EXERCISES ON BALANCE IN HEALTHY INDIVIDUALS. 543-546. 10.37393/ICASS2019/101.
- Segal, G., Elbaz, A., Parsi, A., Heller, Z., Palmanovich, E., Nyska, M., ... & Kish, B. (2014). Clinical outcomes following ankle fracture: a cross-sectional observational study. *Journal of foot and ankle research*, 7(1), 1-7.
- Teneva, P., Staneva, M., Dobreva, I., & Sherletova, R. (2017). BIOCHEMICAL MARKERS OF BONE METABOLISM, OSTEOPOROSIS PREVENTION AND PROPHYLACTICS. *KNOWLEDGE – International Journal*, 20(4), 1709–1712. Retrieved from <https://ikm.mk/ojs/index.php/kij/article/view/3905>
- Uzunova, A., Mollova, K., & Bekir, N. (2021). THE FLAT FOOT - CAUSES AND CONSEQUENCES. *KNOWLEDGE - International Journal*, 43(4), 799–802. Retrieved from <https://ikm.mk/ojs/index.php/kij/article/view/457>
- Witchalls, J. B., Waddington, G., Adams, R., & Blanch, P. (2014). Chronic ankle instability affects learning rate during repeated proprioception testing. *Physical Therapy in Sport*, 15(2), 106-111.
- Zuckerman, S. L., Wegner, A. M., Roos, K. G., Djoko, A., Dompier, T. P., & Kerr, Z. Y. (2018). Injuries sustained in National Collegiate Athletic Association men's and women's basketball, 2009/2010–2014/2015. *British journal of sports medicine*, 52(4), 261-268.
- Грамаатикова, М. (2014). Приложение на кинезиотейп след колянна хирургия. *Научни трудове на Русенския университет*. 53 (8.1). с.67-73
- Николова А., Йордан Й., (2013), Увеличаване обема на движение и мускулна сила чрез приложение на еластично съпротивление след вътреставни фрактури на лакътната става. *Списание „Военна медицина“*, бр.3-4, стр.49-51. София
- Николова А., (2016), Вътреставни фрактури на дистален хумерус. *Проблематика. ПНУ с еластично съпротивление, Пилатес машини и кинезиотейпинг. Ефективни ли са в комбинация?* *Списание „Медицина и спорт“*, бр. 1-2/2016, стр. 38-41, год. XII. София
- Ставрев, Димитриев, Трендафилов Катедра по ортопедия и травматология, МУ-Пловдив, (2012), Фрактури на глезенната става и ходилото http://www.anatomy.plcnet.org/files/Clinical_Anatomy/Winter_Term_2012/GLEZEN_lekciq.pdf