

THE EFFECT OF EARLY PHYSICAL FACTORS ON THE RECOVERY OF AN ACUTE ANKLE SPRAIN: INITIAL RESULTS

Detelina Nedyalkova-Petkova

Medical University of Varna, Department of Physiotherapy, Rehabilitation and Thalassotherapy, Bulgaria
Detelina.Petkova@mu-varna.bg

Mariyana Mihaylova

Medical University of Varna, Department of Physiotherapy, Rehabilitation and Thalassotherapy, Bulgaria
mariana.mihailova@mu-varna.bg

Abstract: One of the most common musculoskeletal injuries of the lower limb in physically active individuals is the ankle sprain. Patients who have neglected their acute distortions and didn't seek medical attention in long term follow up are with a bad prognosis. In majority of the cases patients are with persistent residual symptoms and/or recurrent sprains. The PRICE protocol-protection, rest, ice, compression and elevation is the most common method of treatment in the acute phase of soft tissue injuries. Evidence supporting the efficacy of this approach in reducing late symptoms after ankle sprain is limited. At the moment, the possibilities of physical factors to support the recovery process in the acute phase of trauma have not been sufficiently studied. The Deep Oscillation method has entered the physiotherapy practice widely in recent years. The biological action consists in the occurrence of reciprocating oscillations of the underlying tissue, and therapeutic effects are associated with a reduction in tissue swelling, anti-inflammatory, trophic analgesic and antispasmodic. Accelerates reparative and regenerative processes, increases tissue elasticity.

Aim: The aim of the study is to track the presence or absence of immediate and long-term effects of applied therapy with Deep Oscillation and conventional physical therapy.

Material and methods: 60 patients with acute ankle sprain were divided equally into three treatment groups. The patients were treated with different rehabilitation programs for 7 days. To monitor the effect of the treatment, the following parameters were used - pain assessment according to VAS, dorsiflexion, plantarflexion and ankle circumference at three time points: 1 day (as a baseline control point), 7 days and 21 days after the start of treatment at the three studied groups. Results data were processed using statistical methods.

Results: By analyzing the results, it was found that there is a statistically significant difference considering the change in pain according to VAS between the different groups. Group "1" has statistically better results than group "0" (Mann-Whitney test, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0.021 is less than $\alpha=0.05$) at the end of treatment, and when comparing group "2" and group "0" the result is of even higher statistical significance (Mann-Whitney test, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0.011 is less than $\alpha=0.05$). The obtained results are similar in relation to the other useful parameters considering the functional condition of the ankle joint. This tendency is also preserved when considering the results in the following time points.

Conclusion: The initial results of the study demonstrate the effectiveness of the complex approach implemented in Group "2" compared to Group "0". We recognize the need for scientific research to continue in order to establish with greater precision the statistical significance of the proposed methodology.

Keywords: Deep Oscillation, PRICE, sprain, talocrural joint.

ЕФЕКТЪТ ОТ РАННО ПРИЛОЖЕНИЕ НА ФИЗИКАЛНИ ФАКТОРИ ПРИ ОСТРО ИЗКЪЛЧВАНЕ НА ГЛЕЗЕНА: НАЧАЛНИ РЕЗУЛТАТИ

Детелина Недялкова-Петкова

Медицински университет-Варна, Катедра по Физиотерапия, Рехабилитация и Морелечение,
България, Detelina.Petkova@mu-varna.bg

Марияна Михайлова

Медицински университет-Варна, Катедра по Физиотерапия, Рехабилитация и Морелечение,
България, mariana.mihailova@mu-varna.bg

Резюме: Една от най-разпространените скелетно мускулни увреди на долен крайник при физически активните индивиди е навяхването на глезена. Неглижирането на остроото дисторзио от страна на пациентите и последващата от това липса на медицинска диагностика и лечение в по-голямата част от случаите, както и вариациите в консервативното лечение, са причина дългосрочната прогноза да не е особено благоприятна.

При голяма част от пациентите впоследствие са налице персистиращи остатъчни симптоми и/или рецидивиращи навяхвания. Протоколът PRICE- protection, rest, ice, compression and elevation е най-честият метод на лечение в острата фаза на мекотъканните увреди. Доказателствата в подкрепа на ефикасността на този подход за намаляване на късните симптоми след навяхване на глезена са ограничени. Към момента не са достатъчно проучени възможностите на физикалните фактори за подпомагане процеса на възстановяване в острата фаза на травмата. Методът Deep Oscillation, навлезе широко през последните години във физиотерапевтичната практика. Биологичното действие се състои във възникването на възвратно-постъпателни колебания на подлежащата тъкан, а терапевтични ефекти са свързани с намаляване на отока на тъканите, противовъзпалителен, трофичен аналгетичен и спазмолитичен. Ускорява репаративните и регенеративни процеси, повишава еластичността на тъканите.

Цел: Целта на клиничното проучване е да се проследи наличието или липсата на непосредствени и дълготрайни ефекти от приложената терапия с Deep Oscillation и конвенционална физикална терапия. Материал и методи: 60 пациента с остро дисторзио на глезенна става бяха разделени по равно в три терапевтични групи. Пациентите са лекувани с различни рехабилитационни програми за 7 дена. За проследяване ефекта от лечението са използвани следните параметри – оценка на болката по VAS, дорзална флексия, плантарна флексия и обиколка на глезенна става в три времеви пункта: 1 ден (като базова контролна точка), 7 ден и 21 ден след началото на лечението при трите изследвани групи. Данните от резултатите бяха обработени със статистически методи.

Резултати: При анализа на резултатите се установи, наличието на статистически значима разлика при отчитане промяната на болката по VAS между различните групи.. Група „1“ има статистически по-добри резултати от група „0“ (теста на Ман – Уйтни, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,021 е по-малко от $\alpha=0.05$) в края на лечението, а при сравнение между група „2“ и група „0“ резултатът е с още по-висока статистическа значимост (теста на Ман – Уйтни, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,011 е по-малко от $\alpha=0.05$). Аналогични са получените резултати и по отношение на останалите използвани параметри отчитащи функционалното състояние на глезенната става. Тази тенденция се запазва и при отчитане на резултатите в следващите времеви пункта.

Заклучение: Началните резултати от проучването демонстрират ефективността на комплексният подход приложена при група „2“ спрямо група „0“. Отчитаме необходимостта научните изследвания да продължат, за да се установи с по-голяма прецизност статистическата значимост на предложената методика.

Ключови думи: Deep Oscillation, PRICE, дисторзио, глезенна става.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Дисторзиото на глезена е една от най-разпространените скелетно мускулни увреди на долен крайник при физически активните индивиди (Fong DT et al, 2007; Gribble PA et al, 2016). Над два милиона навяхвания на глезена се лекуват годишно в спешните отделения на Съединените щати и Обединеното кралство (Doherty C et al, 2017; Bridgman SA et al, 2003). Състоянието е по-често срещано сред жени, деца и спортисти (Beynon BD et al, 2005) като 85% от изкълчванията на глезена заангажират латералните лигаментарни връзки. В 65% от случаите съществува изолирано увреждане на предния талофибуларен лигамент (ATFL), а в 20% - от случаите се наблюдава комбинирана увреда на ATFL и калканеофибуларния лигамент (CFL). Останалите 15% включват увреда на синдесмозата и медиални навяхвания на глезена. Неглижирането на остро навяхване, липсата на диагностициране и вариациите в консервативното лечение са причина дългосрочната прогноза да не е особено благоприятна. Голяма част от пациентите изпитват персистиращи остатъчни симптоми и/или рецидивиращи навяхвания. Следователно преките и косвените финансови и обществени разходи и техните последици водят до висока социално-икономическа тежест (Halabchi F & Hassabi M., 2020). В практиката се прилагат различни лечения, вариращи от консервативно, функционално до хирургично лечение. Въпреки че няма убедителни доказателства, които да определят коя стратегия за лечение дава най-добър резултат след остри разкъсвания на връзките на глезена, тенденцията в днешно време се определя от степента на глезенна увреда (Vuurberg G et al, 2018). Протоколът PRICE- protection, rest, ice, compression and elevation (Bleakley CM et al, 2007) е най-честият метод на лечение в острата фаза на мекотъканните увреди. Доказателствата в подкрепа на ефикасността на този подход за намаляване на късните симптоми след навяхване на глезена са ограничени. Въпреки това, използването на „PRICE“ терапия е разумен, рутинен и безопасен метод на лечение, осигуряващо краткотрайно облекчаване на болката и ускоряване на ранната мобилизация. Актуален проблем на съвременната медицина е търсенето, разработването и въвеждането в широката практика на методи за профилактика, лечение и медицинска рехабилитация в ранния етап на глезенно навяхване. Това дава възможност да се проучи ефектът на някои сравнително нови терапевтични модалности, като Дълбоки Осцилации (Deep Oscillation). Този метод

използва прекъсващо електростатично поле за осигуряване на дълбоки трептения в третираната област. Разработени са програми за извършване на електротерапевтични процедури, при различни заболявания. Биологичното действие на терапията с Deep Oscillation се състои във възникването на възвратно-постъпателни колебания на подлежащата тъкан, в дълбочина под апликатора, главно в сагитална посока. Честотата, интензивността и продължителността на ритмично възникващите трептения въздейства както върху мускулният и неврорецепторния апарат, така и върху локално разположените кръвоносни и лимфни съдове. Електростатичните импулси повишават триенето на подлежащата тъкан, докато в интервалите между импулсите тъканта еластично се съпротивлява на този ефект. В зависимост от избрания режим, дълбочината на проникване може да достигне до 8 см. (O'Brien C & Watson A., 2016) и (Hinman M., et al, 2013). Правилно подбраните параметри и режим на работа с импулсно електростатично поле подобрява функционалното състояние на тъканите (Mratskova G., 2020), локалната хемодинамика и микроциркулация. Експериментални клинични проучвания установяват аналгетичен и спазмолитичен ефект (Mratskova G. et al, 2021). Допринася за значително намаляване на отока на тъканите (Vladeva, E., Mihailova, M. et al, 2018), предизвикват противовъзпалителни, антифиброзни и трофични ефекти върху тъканите (Jahr S., 2008). Ускорява репаративните и регенеративни процеси, и повишава еластичността на тъканите (Titkova S, 2005). Целта на клиничното проучване е да се проследи наличието или липсата на непосредствени и дълготрайни ефекти от приложената терапия с Deep Oscillation и конвенционална физикална терапия PRICE- protection, rest, ice, compression and elevation, при пациенти с дисторзио на глезенната става в острата фаза на състоянието.

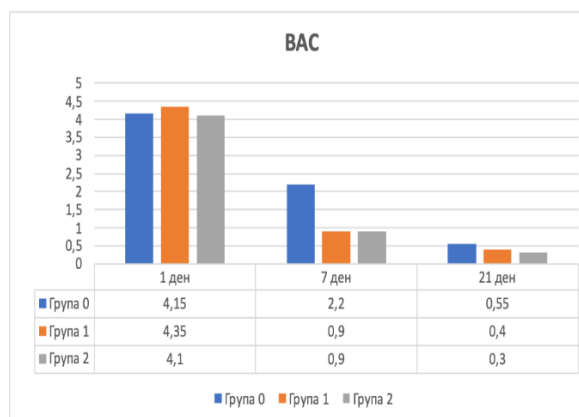
2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

В изследването се включиха 60 пациента с остро дисторзио на глезенна става, разделени по равно в три терапевтични групи и разпределени на случаен принцип в група „0“, група „1“ или група „2“. Пациентите са лекувани с различни рехабилитационни програми за 7 последователни дена. За проследяване ефекта от лечението са използвани следните параметри – оценка на болката по ВАС (оценена в диапазон от 0 до 10, като 0 е липса на болка, 1-3 е лека болка, 4-6 е умерена болка, 7-9 е силна болка, а 10 е много силна болка), дорзална флексия и плантарна флексия (отчетени чрез ъглометрия, норма S 20-0-45) и обиколка на глезенна става (отчетена чрез сантиметрия) в три времеви пункта: 1 ден (като базова контролна точка), 7 ден (край на лечението) и 21 ден след началото на лечението при трите изследвани групи. Проучването се проведе в Клиника по физикална и рехабилитационно медицина и Отделението по рехабилитация към УМБАЛ „Св. Марина“ гр. Варна, след одобрение от КЕНИ. За контрола (база) служат измерванията през ден 1 в трите групи. Ефектът от всеки тип лечение ще се установява, чрез замерванията на ден 7 и ден 21. Група „0“ бе третирана с установената програма „PRICE“- protection, rest, ice, compression and elevation. Група „1“ получи лечение с Deep Oscillation. Използвани са последователно работни честоти- 120-180Hz- 5мин., 14-30Hz- 5мин, 85 Hz- 5мин. А при група „2“ се приложи комбинация от „PRICE“ и Deep Oscillation в споменатите по-горе параметри. Включващите критерии: давност на симптомите не повече от 7 дена /остър период/, консултирани със специалист по ортопедия и травматология, установил състоянието като неналагащо хирургична интервенция. Пациентите са с установено дисторзио I-ва или II-ра степен, минимална или умерена чувствителност по отношение на болката, обема на движение и отока. Данните от резултатите бяха обработени със статистически методи.

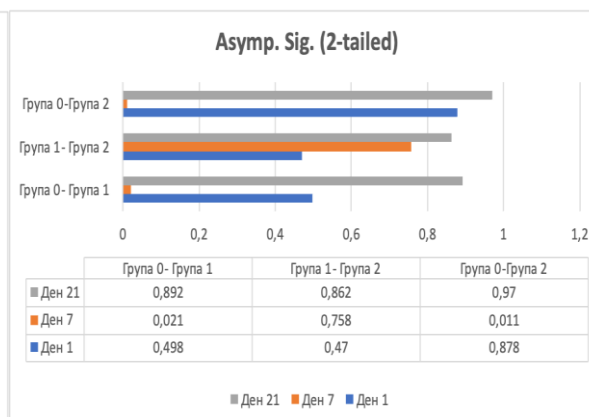
3. РЕЗУЛТАТИ

Проучването оценява 60 пациента с остро навяхване на глезена, на възраст между 18 и 60 години, от различни социални групи- студенти, работещи, спортисти и активно спортуващи непрофесионалисти. 60% от пациентите са жени, а 40% мъже. Средната възраст на пациенти е 43.38 години, пациентите с дисторзио са най-често на възраст 53 години, а половината от пациентите са на възраст над 45 години.

Фиг. 1. Визуално-аналогова скала (BAC)



Фиг. 2. Mann-Whitney U test

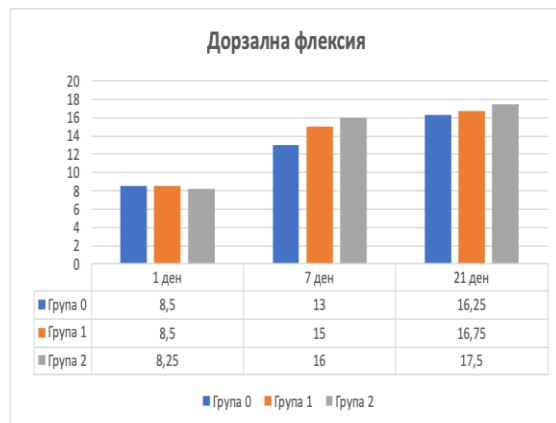


Главният фокус на изследването е проследяване промяната в субективното усещане за болка чрез приложение на Визуално-аналогова скала (BAC). От получените резултати и при трите проследяване групи се наблюдава намаляване на болката отчетена по BAC в трите времеви пункта (фиг. 1). Отчетената промяна на болката е в диапазоните от умерена до лека болка. Приложихме непараметричен критерий на Mann-Whitney U test за да направим сравнение между всички проследявани групи една спрямо друга. В началото на терапията няма статистически значима разлика между средните показатели на болка между групите (група „0“ - група „1“, група „1“ - група „2“ и група „0“ - група „2“), поради рандомизацията на групите (Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,498, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,470, Asymp. Sig. (2-tailed)=0,878).

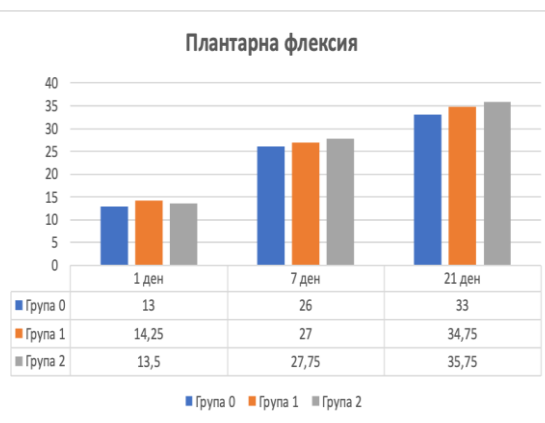
В края на лечението (7 ден) се наблюдава статистически значима разлика между средните показатели на болка между група „0“ и група „1“, в полза група „1“. (Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,021 е по-малко от $\alpha = 0.05$.), P-value е 0.016803, $p < 0.05$. А между група „0“ и група „2“ резултатът е с още по-висока статистическа значимост в полза на група „2“ (Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,011 е по-малко от $\alpha=0.05$.), P-value е 0.011471, $p < 0.05$. При пациентите от група „1“ и група „2“ не може да се отчете значима разлика (Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,758 е по-голям от $\alpha = 0.05$, P-value > 0.05). Изследването доказва ефективността на комбинираното лечение (PRICE и Deep Oscillation) като по-ефективно спрямо класическият подход в острата фаза на дисторзио на глезенната става.

На 21 ден от началото на лечението резултатите от сравнителният анализ между групите (група „0“ - група „1“; група „1“ - група „2“; група „0“ - група „2“) са: Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,892, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,862, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,97. Въпреки че няма статистически значима разлика, субективно усещането за болка е намаляло или изчезнало в по-голяма степен в група „2“, спрямо група „0“ и „1“.

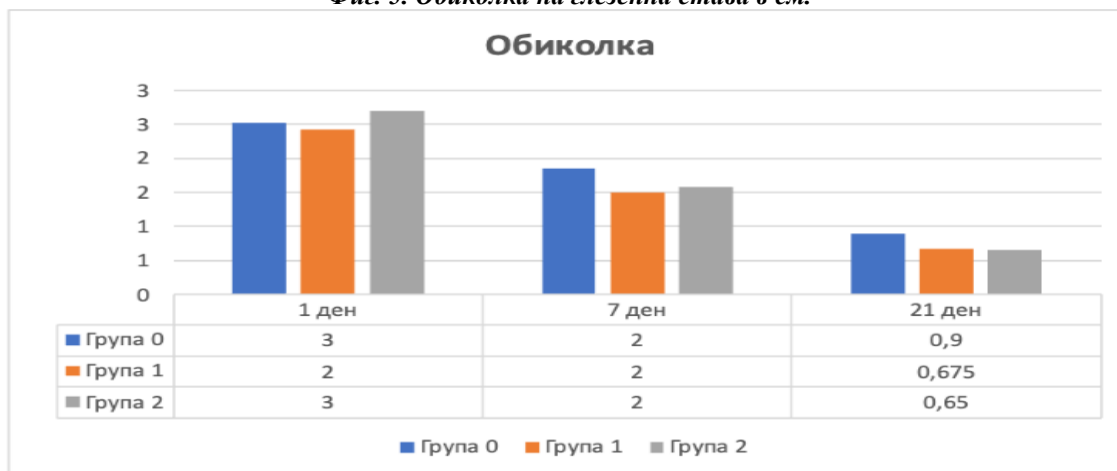
Фиг. 3. Дорзална флексия на глезенна става.



Фиг. 4. Плантарна флексия на глезенна става.



Фиг. 5. Обиколка на глезенна става в см.



Сходна тенденцията се наблюдава и при отчитане на останалите три показателя - дорзална флексия, плантарна флексия и обиколка на глезена в трите времеви пункта. В първия ден се отчетоха занижени стойности спрямо ъгломерията и повишени спрямо сантиметрията. И при трите метода се наблюдава подобрене, базирано на средните стойности от измерванията, като група „2“ на лечение надминава по ефективност група „0“ и „1“ и при трите показателя в края на лечението (7-ми ден) и при проследяване (21 ден). (P-value < 0.05)

4. ДИСКУСИЯ

При проведеното от нас изследване, установихме намаляване на болката по ВАС, увеличаване на обема на движение и намаляване на отока в края на лечението при пациенти с остро навяхване на глезенната става, на които бе приложена програма PRICE- protection, rest, ice, compression and elevation в комбинация с терапия с Deep Oscillation. Проведеното вътрегрупово сравнение на получените резултати по отношение на отчитане на субективното усещане за болка доказва, че приложената терапия при група „2“ е с по-висока статистическа стойност (Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,011 е по-малко от $\alpha=0.05$), $p < 0.05$ в сравнение с останалите две групи. Предимствата на приложената от нас методика е свързана с по-бързото и ефективно възстановяване и връщане към нормалният ритъм на живот. Положителната тенденция, която се наблюдава по отношение на проследимите параметри ни дава основание да смятаме, че приложената от нас терапевтична програма е подходяща да се включи в острата фаза на дисторзио на тало-крупалната става.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Началните резултати от проучването демонстрират ефективността на комплексния подход приложен при група „2“ спрямо група „0“ и „1“. Отчитаме необходимостта научните изследвания да продължат, за да се установи с по-голяма прецизност статистическата значимост на предложената методика. Бъдещите изследвания биха обогатили знанията ни за превенция на хронична глезенна нестабилност чрез прилаганите програми за рехабилитация.

ЛИТЕРАТУРА

- Beynon BD, Vacek PM, Murphy D, Alosa D, Paller D. (2005). First-time inversion ankle ligament trauma: the effects of sex, level of competition, and sport on the incidence of injury. *Am J Sports Med.* 33(10):1485–1491.
- Bleakley CM, O'Connor S, Tully MA, Rocke LG, Macauley DC, McDonough SM. (2007). The PRICE study (Protection Rest Ice Compression Elevation): design of a randomised controlled trial comparing standard versus cryokinetic ice applications in the management of acute ankle sprain [ISRCTN13903946]. *BMC Musculoskelet Disord.* 8:125. doi: 10.1186/1471-2474-8-125. PMID: 18093299; PMCID: PMC2228299.
- Bridgman SA, Clement D, Downing A, et al. (2003). Population based epidemiology of ankle sprains attending accident and emergency units in the West Midlands of England, and a survey of UK practice for severe ankle sprains. *Emerg Med J.* 20:508-510
- Doherty C, Bleakley C, Delahunt E, Holden S. (2017). Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 51:113–125.

- Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM (2007). A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med.* 37(1):73-94. doi: 10.2165/00007256-200737010-00006. PMID: 17190537
- Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DT, Hertel J, Hiller CE, Kaminski TW, McKeon PO, Refshauge KM, Verhagen EA, Vicenzino BT, Wikstrom EA, Delahunt E. (2016) Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* 50(24):1496-1505. doi: 10.1136/bjsports-2016-096189. Epub 2016 Jun 3. PMID: 27259753.
- Halabchi F, Hassabi M. (2020) Acute ankle sprain in athletes: Clinical aspects and algorithmic approach. *World J Orthop.* 11(12):534-558. doi: 10.5312/wjo.v11.i12.534. PMID: 33362991; PMCID: PMC7745493.
- Hinman M.R., Lundy R., Perry E. et al. (2013). Comparative Effect of Ultrasound and DEEP OSCILLATION® on the Extensibility of Hamstring Muscles, *Journal of Athletics Medicine.* 1(1) p 45-55.
- Jahr S. (2008). Effect of treatment with low-intensity and extremely low-frequency electrostatic fields (deep oscillation®) on breast tissue and pain in patients with secondary breast lymphoedema. *J Rehabil Med.* 40(8):645-650.
- Mratskova G. (2020). “Use of Deep Oscillation- therapy in rehabilitation program for patient after distal radius fracture with a complex regional pain syndrome (sudeck atrophy): A case report.” *Trakia Journal of Sciences.* 18, Suppl. 1: 187-193. doi:10.15547/tjs. 2020.s.01.034
- Mratskova G., Dimitrov, N., Goycheva, P., & Petrov, D. (2021). ASSESMENT OF THE REHABILITATION PROGRAM FOR PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS AND DIABETES MELLITUS TYPE 2. *KNOWLEDGE - International Journal*, 45(4), 853–859.
- O’Brien C, Watson A. (2016). Deep oscillation therapy in the treatment of lateral epicondylalgia: a pilot randomized control trial. *J Sports Med Doping Stud.*
- Titkova S, Anurov M, Suprun M, Ivanova A, Trakhtman I, Reinhold J. (2005). Wound healing effects of Deep Oscillation®. 1st International Conference on Skin and Environment, Moscow-St. Petersburg, 2005; June 1–6: 71
- Vladeva, E., Mihailova, M., Bacheva, Todorov I. (2018). Our experience with using Deep Oscillation in early rehabilitation of patients with arthroplasty of the knee joint. *Scientific Online Resource System. Varna Medical Forum.* 7(1):66-70,.
- Vuurberg G, Hoorntje A, Wink LM, van der Doelen BFW, van den Bekerom MP, Dekker R, van Dijk CN, Krips R, Loogman MCM, Ridderikhof ML, Smithuis FF, Stufkens SAS, Verhagen EALM, de Bie RA, Kerkhoffs GMMJ. (2018). Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. *Br J Sports Med.* 52(15):956. doi: 10.1136/bjsports-2017-098106. Epub 2018 Mar 7. PMID: 29514819.