

ТЕРАПИЯ С ДЪЛБОКИ ОСЦИЛАЦИИ – СЪЩНОСТ, БИОЛОГИЧНИ ЕФЕКТИ, РЕТРОСПЕКТИВЕН ОБЗОР

Вяра Лочева, Илия Тодоров, Лилия Панайотова

*Катедра по физиотерапия, рехабилитация, морелечение и професионални заболявания
Факултет по обществено здравеопазване, Медицински университет – Варна
Клиника по физикална и рехабилитационна медицина, УМБАЛ „Св. Марина” – Варна*

THE THERAPY WITH DEEP OSCILLATIONS - PRINCIPLE, BIOLOGICAL EFFECTS, REVIEW

Vyara Locheva, Iliya Todorov, Liliya Panayotova

*Department of Physiotherapy, Rehabilitation, Thalassotherapy, Occupational Diseases,
Faculty of Public Health, Medical University of Varna
Clinic of Physical and Rehabilitation Medicine, St. Marina University Hospital, Varna*

РЕЗЮМЕ

Използването на електрическата енергия за лечебни медицински цели е познато още от 18-и век, като първото документирано приложение върху пациент е от Johann Gottlob Krüger през 1743 г. Еволюцията в медицинското оборудване за електролечение е в посока постигането на по-висока терапевтична ефикасност при по-щадящо въздействие върху биологичните тъкани. Преди повече от две десетилетия започват първите приложения в клиничната практика на иновативен, неинвазивен, атравматичен електромеханичен терапевтичен метод, базиран на електростатичното привличане, който предизвиква ритмична деформация на тъканите с ефект на хомогенен масаж. Характеризира се с дълбочинно и същевременно меко въздействие в зоната на приложение. Това позволява използването му в ранната посттравматична фаза, ранния постоперативен период и при определени състояния на остра болка. DEEP OSCILLATION® е широко приложима физиотерапевтична концепция, разработена от Physiomed Elektromedizin AG – Германия, която получава своя първи патент през 1988 г., а през 2002 г. е одобрена от Агенцията за контрол на храните и лекарствата – САЩ. Първият апарат генератор на дълбоки осцилации „HIVAMAT – 200“ е разработен в ранните години на 80-те в Департамента по

ABSTRACT

The use of electrical energy for therapeutic medical purposes has been known since the 18th century and the first one applied to the patient is described by Johann Gottlob Krüger in 1743. The development in the construction of medical equipment for electrotherapy results in an association of high therapeutic efficacy with mild, non-traumatic effect on biological tissues. The first applications in the clinical practice of an innovative, non-invasive, electromechanical therapeutic method based on electrostatic attraction, characterized by its deep and mild interaction with the tissue in the application area date back to more than two decades ago. This allows its use in the early post-traumatic phase, the early postoperative period and acute pain. DEEP OSCILLATION® is a widely used physiotherapeutic concept developed by Physiomed Elektromedizin AG - Germany, which received its first patent in 1988, and in 2002 was approved by the US Food and Drug Administration. The first generator apparatus deep oscillations „HIVAMAT - 200“ was developed in the early 1980s at the Department of Physiotherapy at Amber Municipal Hospital of H.Seidel and W. Waldner.

The aim of this article is to provide a detailed overview based on a wide range of scientific publications, in chronological order, documented clinical applications and their outcomes, synthesizing the current knowledge of the effect of deep oscillations in a variety

физиотерапия в Amber Municipal Hospital от H.Seidel и W.Waldner.

Настоящата статия е създадена с цел извършване на детайлен обзор, основаващ се на обширен брой научни публикации, проследяващ хронологично документираните клинични приложения и резултатите от тях, синтез на досегашните познания за ефекта на дълбоките осцилации при разнообразни патологични процеси, както и да се очертаят бъдещи насоки в приложението на този терапевтичен метод.

Ключови думи: DEEP OSCILLATION®, HIVAMAT®, терапия с дълбоки осцилации

of pathological processes, and giving future guidelines in the use of this therapeutic method.

Keywords: DEEP OSCILLATION®, HIVAMAT®, therapy with deep oscillations

ВЪВЕДЕНИЕ

Методът дълбоки осцилации (ДО) е базиран на ефекта на Johnson-Rahbek, който се наблюдава при прилагането на електрически потенциал през границата между метална повърхност и повърхност от полупроводников материал. При наличието на тези условия в биологичните тъкани възникват сили на електростатично привличане и фрикция, които резултират в генерирането на осцилация с меко, но дълбоко проникващо въздействие, до 8 см (10), което обхваща всички тъканни компоненти в зоната на приложение (кожа, съединителна тъкан, мускулатура, кръвоносни и лимфни съдове). Създаденото интермитентно електростатично поле е с нисък интензитет ($I = 150 \mu A$, $U = 100-400 V$) и ниска честота ($f = 5-250 Hz$).

Първи немските учени H.Seidel и W.Waldner предлагат използването на електростатично поле с цел повишаване ефективността на мануалния масаж. За разлика от конвенционалната електротерапия, която упражнява своя физиологичен

ефект чрез повлияване на нервните структури и мускулната тъкан, ДО въздействат преимуществено на елементите на съединителната тъкан.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Извършен е ретроспективен литературен обзор по темата. Използван е документален метод за проучване на биологичните ефекти от приложението на ДО като лечебна процедура. Направени са анализи и обобщения на разгледаните научни публикации и становища на специалисти.

АПАРАТУРА И МЕТОДИКИ

Медицинското оборудване, с което се провежда терапията, включва следните модели:

- DEEP OSCILLATION® Evident;
- DEEP OSCILLATION® Personal;
- Hivamat®200.

Наименованието HIVAMAT е акроним, означаващ хистологична (HI), вариабилна (VA), мануална (MA) техника (T).

Табл. 1. Ефекти на различните работни честоти (32)

| Честота | Перцепция за: | Ефекти |
|------------------------------|------------------------------|--|
| Висока честота: ~ 120–250 Hz | вибрация до бързо трептене | омекотяване на уплътненията, конверсия на базовата субстанция от гел в зол, увеличаване прага на болка |
| Средна честота: ~ 30-120 Hz | трептене до бързо напомпване | подобряване на кръво- и лимфообращението, детонизиращ ефект, тъканна релаксация |
| Ниска честота: ~ 5-30 Hz | мощнен помпен ефект | ефективно дехидратиране на тъканите и дезинтеграция на обструкциите, намаляване на кръвното налягане, активиране на венозната функция, мощно раздвижване на тъканите |

ЕФЕКТИ И СФЕРИ НА ПРИЛОЖЕНИЕ

Разработени са следните методики на приложение на ДО:

- с винилови ръкавици;
- с различни размери ръчен апликатор;
- през специален протективен филм.

Клинично документирани ефекти (24):

- силен аналгезичен ефект както в острата, посттравматична фаза, така и при хронични болкови състояния;
- противовъзпалителен ефект;
- превенция и редуция на вторичен или първичен лимфедем, както и редуция на едема при липедем;
- превенция в процеса на фиброзно ремоделиране, редуция на фиброзата;
- мускулна релаксация, фасциална мобилизация, подобрен обем на движение;
- подпомагане на процеса на ранево оздравяване;
- нормализиране на хемодинамичните параметри на кожата, влияние върху биологичното остаряване чрез превантивен ефект върху преждевременното остаряване;
- ускоряване възстановяването след интензивно физическо натоварване;
- деконгестия и функционално подобрене при обструктивни пулмонални състояния.

Сфери на приложение (31):

- естетична медицина – в постоперативния период, при целулит, като превенция на преждевременно остаряване;
- дерматология – изгаряния, нарушения в периода на ранево оздравяване;
- АГ – мастопатия, галактостаза;
- хирургия, онкология – от 1-ви постоперативен ден след оперативна интервенция по повод Ca gl. Mammae;
- неврология – лумбалгия, цервикалгия;
- ревматология – фибромиалгия, CRPS (complex regional pain syndrome – комплексен регионален болкови синдром) – първи и втори стадий;
- ортопедия, спортна медицина – ендопротезиране, остеосинтеза, епикондилит, руптура на мускулни влакна, мускулна контрактура, механична травма, функционално възстановяване.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Противопоказания за провеждането на терапия с дълбоки осцилации:

- остра инфекция;

- инфекциозни кожни заболявания;
- активна туберкулоза;
- нелекувани тромбози или съдови заболявания;
- еризипел;
- нелекувани злокачествени заболявания;
- нелекувани сърдечни оплаквания или заболявания (сърдечна недостатъчност, сърдечна аритмия);
- пейсмейкър или други имплантирани стимулатори;
- бременност;
- чувствителност към електростатично поле;
- вертебробазиларна инсуфициенция.

Наличието на метални елементи в тъканите не е противопоказание за прилагане на метода в зоната.

През 1990 г. апаратът Nivamat® е използван в Lesgaff Institute – Санкт-Петербург (Русия) при спортисти с травми на долните крайници и е отчетен стабилен контрол на болката, намаляване на отока и увеличаване на обема на движения. В комбинация с медикаментозно лечение, клинично, електрофизиологично и биохимично е потвърдена ефикасността на метода при прогресивна мускулна дистрофия. Екипът учени разработва протокол за прилагането на дълбоки осцилации при пациенти с аортокоронарен шънт в период на хоспитализация. Съобщават за постигане на значителен хипотензивен ефект при пациенти с артериална хипертония (22).

През 1994 г. Johanning-Csik публикува резултати, получени от приложението на дълбоки осцилации при проблеми, срещащи се в постпарталния период – obturirani лактиферни дуктуси, болка, тъканно оздравяване след секцио цезареа, стрии. Заклученията на автора са за клинично релевантно повлияване на отока, индурациите и спонтанната болка, а терапията е определена като безопасна и без странични ефекти (15).

Интересно е твърдението на Mikhalnik и негови колеги, които след проведено експериментално проучване с цел определяне ефекта на дълбоките осцилации върху различни параметри на кръвта, достигат до извода, че те действат като имуностимулатор, активиращ потенциала на организма за борба срещу екзогенни инфекции. Допускат, че има вероятност и да намаляват риска от развитие на тумори. Друго тяхно важно становище е, че дълбоките осцилации имат противовъзпалително действие. Те твърдят, че ек-

позицията на ДО не увеличава риска от развитие на тромбози (20).

През 2005 г. Gasbarro и сътрудници провеждат клинично и инструментално проучване, обхващащо 20 пациенти с лимфедем на крайниците. Резултатите потвърждават, че този метод може да играе важна роля в лечението на това патологично състояние (9).

Korkina изследва ефекта на терапията с апарат НIVAMAT 200 върху кварциндуцирано остро възпаление на белите дробове при лабораторни плъхове. Резултатите от експеримента сочат значително намаление на белодробната инфекция, изразяващо се в редуция на процентното съдържание на неутрофили и протеиновото ниво в течността от бронхоалвеоларния лаваж. Същевременно е отчетено повишение на нивото на глутатион и активността на глутатион пероксидаза, което води от своя страна до засилване на антиоксидантната защита на органно ниво. В заключение авторката препоръчва НIVAMAT 200 за лечение на остри белодробни инфекции с различен произход в комбинация с конвенционална терапия (17).

Същата авторка работи и върху приложението на ДО в сферата на естетичната медицина. Заедно с екип учени в пилотно рандомизирано клинично проучване, проведено сред 30 жени на възраст 18-50 г. с клинична проява на гиноидна липодистрофия I–III степен, потвърждават високата ефективност и абсолютната безопасност на метода с липса на близки или отложени прояви на странични ефекти или субективни оплаквания от страна на пациентите. За период от 3 месеца са прилагани двукратно седмично сесии дълбоки осцилации. Общото заключение на експертите е, че този метод е ефективен в повече от 80% от случаите на I–II степен на целулит, което се демонстрира от постигнатото намаление на обиколките на бедрата при 93% от пациентките. При 48% от тях е подобрена кожната еластичност, определена чрез два параметъра – механична резистентност и време на релаксация, а при 80% - значително са намалели едемът, лимфостазата и фиброзната хетерогенност на подкожната тъкан (18).

Ефектът на подобрена лимфна циркулация при въздействие с ДО, установен и от Gasbarro (9), е потвърден през 2008 г. от Reißhauer и сътрудници. Екипът заключава, че приложени като адювантен метод към мануален лимфен дренаж, те могат да доведат до сигнификантно облекче-

ние на болката и редуция на отока при жени с вторичен лимфедем на гърдата вследствие хирургично лечение. Пациентките, участващи в проучването, са разделени на случаен принцип на експериментална група (приложени терапия с дълбоки осцилации и мануален лимфен дренаж) и контролна група – приложен единствено мануален лимфен дренаж. Подложени на оценка са показатели като субективна болка, обем на движение в раменна става и шиен отдел на гръбначен стълб. Извършено е 3D измерване на обема на третираната гърда. Отчетена е значителна редуция на болката при пациентките от експерименталната група, а субективната оценка е сочела намаляване на отока и в двете групи. Редукцията на отока е инструментално обективизирана само при пациентките от експерименталната група (13).

Ускоряването на оздравителния процес при увредени тъкани и приносят за изграждането на по-качествена цикатрициална тъкан са съобщени от Trybulski, който през 2008 г. описва два клинични случая, при които е приложил терапия с дълбоки осцилации. Първият случай е на пациент с диабет, претърпял ампутация на I пръст на ходилото, а вторият – на пациентка с тъканна присадка след извършена мастектомия (26).

През март 2009 г. Aliyev съобщава резултатите от проведено експериментално проучване, чиято задача е била да се оцени ефектът на дълбоките осцилации, приложени в ранната фаза след получаване на спортна травма, както и в по-късния етап, като допълнение към обичайната комплексна физикална и медикаментозна терапия. Според автора ефекти като: резорбция на отока, редуция на болката, противовъзпалително действие, подобряване на моториката, стимулиране на раневото оздравяване, антифибротичен ефект, подобряване на трофиката и качеството на тъканта, отчетени при предходни проучвания, се потвърждават и от това конкретно проучване. Той не съобщава за проява на странични ефекти от терапията и поради мекото ѝ въздействие я счита като подходяща за приложение в острата фаза на спортна травма (4).

Отчетеният от Trybulski (26) добър регенераторен ефект на дълбоките осцилации при кожни лезии се потвърждава и в проспективно лонгитудинално експериментално проучване на Hernández Táranes и екип, които в периода ноември 2008 – октомври 2009 г. прилагат метода при пациенти с втора (AB) степен изгаряния. Отчетените резултати показват редуцирано време на

цикатризация в групата пациенти, третирани с дълбоки осцилации и сребърен сулфадиазин 1%, спрямо това в групата пациенти, лекувани само със сребърен сулфадиазин 1% (10).

Представляващият диагностично предизвикателство със своята неспецифичност на клинична изява фибромиалгичен синдром (FMS) привлича вниманието на Janik и колеги. За период от 5 седмици те прилагат на 63 пациенти с FMS терапия с дълбоки осцилации с честота два пъти седмично и продължителност 40 мин, като всяка болезнена точка е третирана 5 мин с ниски честоти, последвани от 2 мин високи честоти. При проведените контроли оценката на болката и качеството на живот показват клинично релевантно подобрене ($p < 0.001$). Екипът учени счита, че терапията с дълбоки осцилации има дълготраен ефект върху симптомите на фибромиалгия и се понася добре от пациентите (14).

През 2011 г. друг изследователски екип публикува резултатите от проучване, засягащо същата патология. Gaiger GV, Mikus EV, Reinhold J., в търсене на оптимално лечение и контрол на болката в меки тъкани и мускулатура при пациенти с фибромиалгичен синдром, провеждат проучване, включващо 70 пациенти, третирани с дълбоки осцилации. Постигнатите подобрение на клиничната симптоматика, на качеството на живот и редукия на болката, продължаващи и през втория месец след края на лечението, им позволяват да заключат, че терапията с дълбоки осцилации е ефективна при фибромиалгия (8).

Същата година Fistetto и колектив описват прилаганата от тях терапия с дълбоки осцилации при пациенти с разнообразна патология, резистентна на конвенционална терапия. Проучването включва 34 пациенти с прясна рана, резултат от хирургична интервенция, 30 пациенти с посттравматичен оток вследствие спортна травма, 20 пациенти с ниска кръстна болка и/или ишиалгия и 10 пациенти с цервикобрахиална болка. От общия брой пациенти, 15 имат назначено съпътстващо лечение с НСПВС, електролити и витамини. Получените резултати потвърждават, че в някои случаи терапията с дълбоки осцилации е ефективна още от първото/третото и приложение и води до по-бързо функционално възстановяване. Изказва се предположението, че ефикасността на синергичната терапия на дълбоките осцилации и НСПВС вероятно се дължи на улесняване от електростатичната енергия на фармакологичното усвояване (7).

В сферата на ревматологията работят Sporbeck V. и екип колеги, които в проспективно рандомизирано изследване проучват ефекта от приложението на дълбоки осцилации и биофийдбек върху феномена на Рейно при пациенти със системна склероза. В групата пациенти, получили терапия с дълбоки осцилации, се разкрива тенденция за подобрене на феномена на Рейно ($p = 0.055$) (25).

С по-глобален поглед по отношение ефекта на дълбоките осцилации върху биологичната възраст на индивида са Turova E. A и нейният екип, които през 2012 г., след анализ на резултатите от проучване, целящо да определи ефективността на този метод като превенция на преждевременното стареене, препоръчват прилагането му в случаите, когато се цели нормализиране на хемодинамични параметри, корекция на астено-невротични нарушения, подобряване на благосъстоянието на пациента (27).

Продължавайки своето изследване върху ефекта на дълбоките осцилации в сферата на мускулно-скелетния травматизъм, през 2012 г. Aliyev публикува резултатите от проучване, включващо 43 пациенти с прясна увреда на латералните лигаментарни структури на глезена става, съпроводена от дисторзия или лацерация на медиалния лигамент, хематом и контузия. Приложено е комплексно консервативно лечение, включващо имобилизация с Aircast®brace и терапия с дълбоки осцилации. Контролната група от 25 пациенти е получила стандартно лечение. Резултатите от проучването потвърждават позитивния ефект на дълбоките осцилации в посока на редукия на отока, хематома, болката и възпалението (5).

Друг екип, работещ в сферата на спортната медицина – Hinmann и колеги, сравняват моменталния ефект – върху на разтегливостта на ишиокруралната мускулатура след еднократно 15-минутно приложение на ултразвук (УЗ) и еднократен сеанс дълбоки осцилации, извършен на друга група участници. В изследването са включени 50 атлети и не-атлети на възраст между 18 и 39 години. Учените обобщават, че дълбоките осцилации водят до леко увеличаване на разтегливостта на ишиокруралната мускулатура в сравнение с УЗ, като разликата не е статистически значима ($p = 0.10$) и че промените, асоциирани с приложените физикални модалности, са относително малки и вероятно недостатъчни, за да намалят значително риска от бъдеща травма (12).

През 2013 г. Janik H. в екип с Kraft K. и Kanter S. в проспективно наблюдателно проучване

потвърждават резултатите от 2010 г. за безопасността и добрата поносимост на терапията при пациенти с FMS. В изследването са включени 70 пациенти, на които са приложени 10 сесии дълбоки осцилации с продължителност 45 мин и честота 2 пъти седмично. При контролния преглед, извършен 2-4 седмици след последната терапия, 58,6% от пациентите съобщават за леки и краткотрайни странични ефекти, което води до оценяване на толерабилността на терапията на 1,8 (19).

Идеи за приложението на ДО в сферата на естетичната медицина се появяват след публикация на Boisnic S. и Branchet MC. в *European Journal of Dermatology* от 2013 г. Те разкриват резултатите от *ex-vivo* проучване, проведено чрез използването на модел на човешка кожа, поддържан в условия на оцеляване. Целта на изследването е да се оцени противовъзпалителният, тонизиращ и дрениращ ефект на дълбоките осцилации. Противовъзпалителният ефект на въздействието се доказва чрез наблюдаваната значителна редукция на дилатираните капиляри и на нивата на IL8. Аналгезичната му ефективност е определена чрез имунохистохимичен анализ на TRPV1 (transient receptor potential cation channel subfamily V member 1) (6).

Руски учени изследват нова сфера на приложение на ДО като терапевтичен метод в комплекс с други въздействия. През 2013 г. Лопаткина Л.В. и колеги представят собствена разработка на алгоритъм за повишаване адаптационния потенциал на болни с метаболитен синдром. Комплексната рехабилитационна програмата включва диета, електростатичен масаж с апарат HIVAMAT, други два апаратни метода на въздействие и система за психологическа корекция. Резултатите от проведеното изследване доказват ефективността и за повишаване на резервните и адаптивни възможности при пациенти с метаболитен синдром (2).

След като позитивното въздействие на ДО при посттравматични състояния на ОДА е многократно потвърдено, вниманието на учените се насочва към изследване ефективността на метода за повлияване болката при дегенеративни ставни заболявания. В своето проучване от 2014 г. Болтенко Ж.В. изучава динамиката на болковия ставен синдром под влияние на електростатичното поле, генерирано от апарат HIVAMAT. В наблюдението са включени 40 пациенти с диагноза деформираща артроза на коленните стави, III рентгенологичен стадий по Kellgren. Полученото статистически значимо понижение на

сумарния индекс WOMAC, индекс Lequesne и оценка на болката по VAS потвърждават отчетливия клиничен ефект на приложената терапия, който се изразява в понижение изразеността на болковия синдром, сковаността и повишаване на функционалната активност (1).

При доказана ефективност на ДО при остра посттравматична болка и хронична такава, резултат на дегенеративен процес, възниква въпросът за резултатността им при постоперативна болка. В рандомизирано пилотно проучване Reinhold J., Deeva I., Korkina L. и сътрудници определят ползите, от пациентска гледна точка, от приложението на метода в ранния постоперативен период след остеосинтетична интервенция на крайници или гръбначен стълб. В групата пациенти с назначени ДО учените отчитат настъпване на значително намаляване на постоперативната болка, настъпващо между 2-ри и 7-и ден, квантифицирано чрез VAS (23).

През 2015 г. Колева И. и Маринов. М. представят резултатите от проведено от тях проучване, включващо 69 пациенти с персистираща паравертебрална и вертеброгенна радикулерна болка, претърпели неврохирургична интервенция по повод дискова херния. Пациентите са разделени на 3 групи. Тези от първа група са получили само медикаментозна терапия, от втора група – комплексна рехабилитационна програма и медикаментозно лечение, а на пациентите от трета група е приложена единствено комплексната рехабилитационна програма. Най-добри резултати са наблюдавани в групата, получила медикаментозно лечение и комплексна рехабилитационна програма, включваща терапия с дълбоки осцилации, което им дава основание да препоръчат разработения от тях алгоритъм за лечение на паравертебрална и радикулерна болка след спинална интервенция (16).

Потвърждение за фибринолитичния ефект на ДО е описаният същата година от Yuin-Chiau Gao и колеги клиничен случай на 75-годишен мъж, диагностициран с адхезивен капсулит на лакътна става с дългогодишна и резистентна на конвенционална терапия фибротична адхезия на *m.extensor carpi ulnaris* и *m.extensor digitorum communis*. Учените отчитат значително клинично подобрение, изразяващо се в елиминиране на нощната болка, увеличение на обема на пронация, флексия в лакътя и възможност за повдигане на по-тежък товар. На основание постигнатия положителен клиничен ефект учените заключават, че терапията е подходяща при мекотъканна болка и хронично възпаление, неповлияващо

се от прилагането на други физикални фактори (30).

През 2015 г. Мръцкова Г. и Петров Д. потвърждават заключението на Болтенко от 2014 г. Авторите разглеждат ДО като елемент от комплексна рехабилитационна програма. Те представят резултатите от наблюдателно проучване, проведено за период от една година, обхващащо 23 пациенти с рентгенологично доказана гонартроза II и III степен по Kellgren. Приложената терапия включва курс дълбоки осцилации и комплекс ЛФК. Получените резултати им позволяват да заключат, че терапията с дълбоки осцилации „би могла да бъде ефективна възможност за функционално възстановяване при комплексно лечение и рехабилитация на пациенти с остеоартроза на колянната става“ (3).

Също като Yuin-Chiau Gao и екип, O'Brien и Watson насочват вниманието си към често срещан здравен проблем в областта на лакътната става. Двайсет пациенти на възраст 18-55 г. с диагноза латерална епикондилалгия вземат участие в пилотно рандомизирано контролирано изпитване, целящо да определи ефективността на ДО при тази патология. Терапията при контролната група включва инжекционно приложение на triamcinolone и лидокаин, топикално прилагане на НСПВС, щадящ двигателен режим и физиотерапия, последвана от програма упражнения, които пациентите да продължат в домашни условия. Тестовата група следва същия терапевтичен протокол, но допълнително са включени ДО с честота 2 пъти седмично за период от 4 седмици. Всяка сесия е с продължителност 25 мин. На 6-ата седмица след приключването на терапията е отчетено значително подобрение на функцията на ръката при пациентите в тестовата група, като 70% от тях не се нуждаят от продължаване на лечението. Обобщението на авторите, публикувано през 2016 г., е че ДО имат благоприятен ефект при тази патология и предполагат евентуално потенциране на локално приложения кортикостероид (21).

Фибринолитичният и намаляващ тъканното напрежение ефект на ДО е демонстриран в експериментално проспективно case-control проучване на Hernandes S. и екип, проведено в периода от декември 2009 г. – декември 2014 г. В него участват 401 жени на възраст 20-50 г., диагностицирани с фиброкистична болест на млечната жлеза, които са разделени на три групи – две контролни и една тестова група. На тестовата група, състояща се от 106 пациентки, са приложени 15 сесии

дълбоки осцилации в рамките на 3 седмици. Параметрите са следните: 5 мин – фреквенция 160 Hz, 3 мин – фреквенция 60 Hz, 4 мин – фреквенция 15 Hz, ежедневно от понеделник до петък. Първа контролна група (146 пациентки) са третирани с ибупрофен 400 мг, прилаган на всеки 12 часа за продължителност от 3 седмици. Втората контролна група (149 пациентки) са лекувани с medroxi-progesteron 25 мг ампула i.m. от втората половина на менструалния цикъл до обща доза 150 мг. Болковата симптоматика е намалела и при трите групи, като статистически сигнификантно е било в тестовата група. Заключението е, че дълбоките осцилации притежават тъканнорелаксиращ ефект, умерен вазоконстрикторен ефект, благоприятстват локалната лимфна реорбция, намаляват фиброзата (11).

Simon von Stengel и сътрудници провеждат рандомизирано cross-over проучване, включващо 8 футболисти на възраст (22 ± 3.3 години), с цел оценка на потенциала на дълбоките осцилации като метод за функционално възстановяване. Те определят непосредствено преди и 48 часа след натоварващи, специфични за футбола упражнения максималната изокинетична сила на крака – флексори и екстензори на ТБС, извършват оценка на възприеманото усилие (rating of perceived exertion – RPE) по време на изокинетичното тестване, определят нивата на креатинкиназа и отложената мускулна болка (Delayed Onset Muscle Soreness). На половината от групата изследвани са приложени ДО двукратно дневно (4 сесии с продължителност 15 мин всяка), докато при другата половина няма интервенция. След 4 седмици е извършен cross-over. Резултатите сочат значително положително повлияване на силата на флексорите на крака и оценката на възприеманото усилие (28).

Въпреки необещаващите резултати от 2013 г. на екипа на Hinman, през 2018 г. по същата тема – ефективност на ДО за подобряване разтегливостта на ишиокруралната мускулатура – работят Winkelmann и сътрудници. Те провеждат рандомизирано кохортно проучване, включващо 29 индивиди с физическа активност минимум 200 мин/седм. На всеки участник еднократно е била извършена 28-минутна процедура ДО, като е приложена рандомизация по отношение на избора на крак (ляв или десен). След приключване на сеанса с помощта на дигитален иклинометър е отчетено значително увеличение на пасивната флексия в ТБС при изпънат долен крайник (95% конфидентен интервал, 4.48° - 7.85° , $P < .001$)

със средна разлика от $6.17 \pm 4.42^\circ$. Субективната оценка на пациентите също е за подобрена мускулна разтегливост (29).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повече от двадесетгодишната история на клинично приложение на ДО потвърждават тяхната аналгетична ефективност при прясна постравматична болка, постоперативна болка, както и при хронична болка, съпътстваща някои патологични състояния на мускулно-скелетната система. Безспорни са отчетливото подобрение на лимфната циркулация и редуцията на лимфедема, обективизирани чрез инструментални измервания. Доказан е ефектът на подобрена трофика на тъканите и благоприятното въздействие върху цикатрициалното ремоделиране. Съществуват проучвания, потвърждаващи противовъзпалителното действие на дълбоките осцилации. Въпреки това интимният механизъм на въздействие, който предизвиква този ефект не е детайлно проучен. Методът е доказал своята толерабилност и безопасност за пациентите, но няма дългосрочни наблюдения върху безопасността му за изпълняващия персонал, по-конкретно при метода на прилагане с винилови ръкавици.

ОБСЪЖДАНЕ

Интересни направления за следващи проучвания биха били изследване въздействието на ДО при келоиди, като се проследяват промяната на болката и качеството на цикатрициалната тъкан; ефективност при заболявания, протичащи с фиброза – хронична белодробна фиброза, системна склероза, дерматомиозит; влияние върху тонуса на напречноабраздената мускулатура при спастични състояния при болести на ЦНС; като метод за превенция при рискови за развитието на хипостатична пневмония пациенти или с лечебна цел при наличието на такава; задълбочаване на изследванията върху евентуален потенциращ ефект на ДО върху локално приложени медикаментозни средства; евентуално влияние върху вегетативната нервна система. Върху някои от набелязаните теми вече има съобщени резултати.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болтенко Ж.В. Динамика болевия синдром у больных деформирующим артрозом в результате лечения методом массажа в электростатическом поле системы

hivamat. Курортная медицина. Научно-практический журнал. 2014; N 3: стр. 43-46

2. Лопаткина Л.В., Котенко К.В., Корчажкина. Влияние современных методов реабилитации на резервные возможности при метаболическом синдроме. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013; N 1: УДК 615.8
3. Мръцкова Г., Петров Д., Димитров Н.. Терапевтични възможности на лечението с дълбока осцилация при пациенти с остеоартроза на колянната става. сп. Физикална медицина, рехабилитация и здраве, година XIV, 2015; 3:21-27
4. Aliyev, R. (2009b): Clinical Effects of the Therapy Method DEEP OSCILLATION® in Treatment of Sports Injuries - Sportverletz Sportschaden 2009; 23(1): 31-34.
5. Aliyev, R.M. Better Functional Results of Conservative Treatment in Fresh Lateral Ligament Injuries of the Ankle with Additional DEEP OSCILLATION®. Phys Med Rehab Kuror. 2012; 22: 9-15
6. Boisnic, S., Branchet, M-C. Anti-inflammatory and draining effect of the DEEP OSCILLATION® device tested clinically and on a model of human skin maintained in survival condition. Eur J Derm 2013; 23(1): 59-63.
7. Fisetto G., Iannitti T, Capone S. et al. DEEP OSCILLATION®: therapeutic-rehabilitative experiences with a new electrostatic device. Minerva Med. 2011 Aug;102(4):277-88
8. Gaiger GV, Mikus EV, Reinhold J. Clinical effectiveness of electrostatic vibration massages in fibromyalgia syndrome. Georgian Med News. 2011; (192):39-47
9. Gasbarro V., Bartoletti R., Tsolaki E. et al. Role of DEEP OSCILLATION® in the treatment for Lymphedema of the limbs. The European Journal of Lymphology. 2006; vol.16, No.48, pp. 13-15.
10. Hernández Tápanes S., Suárez A., Bravo Acosta T. et al. Value of deep oscillation therapy in the healing of AB burns. Cuban Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, Rev Cub MFR, City of La Havana, Jan-June 2010; v.2 n.1

11. Hernández Tápanes S., Marrilyn de Jesus Socas Fernandes, Yinet iturralde, Addiel Suares Fernandes. The Effect of Deep Oscillation Therapy in Fibrocystic Breast Disease. A Randomized Controlled Clinical Trial. *International Archives of Medicine. Section : Physical Medicine & rehabilitation* ISSN : 1755-7682. 2018; Vol. 11, No.14
12. Hinman M.R., Lundy R., Perry E. et al. Comparative Effect of Ultrasound and DEEP OSCILLATION® on the Extensibility of Hamstring Muscles, *Journal of Athletics Medicine*, 2013; 1(1) p 45-55.
13. Jahr S., Schoppe B., Reißhauer A. 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*, 2008; 40:645-650
14. Janik H. et al. Treatment of patients with Fibromyalgia (FMS) with vibration massage by DEEP OSCILLATION®. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2010; 46 Suppl. 1 (2):42
15. Johanning-Csik, F. Behandlung postpartaler Brustschmerzen und spannungen mit dem Intensivierungssystem HIVAMAT®. *Medizinische Dissertation. Erlangen – Nurnberg*, 1994
16. Koleva Iveta B., Marinov Marin B. Impact of DEEP OSCILLATION in the compev of rehabilitation . Algorithm for patients after spinal neurosurgery. *Евразийский Союз Ученых (ЕСУ), МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ*, 2015; # 12 (21)
17. Korkina, L. et al. Effects of DEEP OSCILLATION® on quartz-induced acute lung inflammation in wistar rats: Final Report, Moscow, Russia, 2006.
18. Korkina L., Reinhold J., Rota L. et al. Treatment of Gynoid Lipodystrophy (Cellulite) with DEEP OSCILLATION®: A Pilot Clinical Study. 29th Annual Meeting of The Bioelectromagnetics Society, Kanazawa, Japan, 2007
19. Kraft K, Kanter S, Janik H. Safety and effectiveness of vibration massage by deep oscillations: a prospective observational study. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013
20. Mikhalchik E., Titkova S., Anurov et al. Effects on blood parameters of Deep Electrical Stimulation, Dept. Molecular Biology & Dpt. Physiology, Russian State, University, Moscow, 2005
21. O'Brien CP, Watson A, Deep Oscillation® Therapy in the Treatment of Lateral Epicondylalgia: A Pilot Randomized Control Trial. *J Sports Med Doping Stud*, 2016; 6:180. doi:10.4172/2161-0673.1000180
22. Portinov, V & Y. Zabelina. Expectations and reality: first results of Hivamat 200 system clinical use in Russia. 2003
23. Reinhold J., Deeva I., Korkina L., Schaper K., Krummenauer F. Randomised pilot study for quantification of benefit from the patient's point of view of deep oscillation treatment in primary wound healing. *Z Orthop Unfall*. 2014 Jun; 152(3):260-4. doi: 10.1055/s-0034-1368447. Epub 2014 Jun 24.
24. Reinhold Jens, Mechanisms of Deep Oscillation, *Manual Lymphatic Drainage UK, The Journal*, April 2017
25. Sporbeck B., Mathiske-Schmidt K., Jahr S. et al.. Effect of biofeedback and deep oscillation on Raynaud's phenomenon secondary to systemic sclerosis: results of a controlled prospective randomized clinical trial. *Rheumatol Int*. 2012 May; 32(5):1469-73.
26. Trybulski, R. Using the HIVAMAT® 200 system in the treatment of wounds. *Rehabilitacja W Praktyce*, 2008; 1:28-33
27. Turova EA, Konchugova TV, Balaban EI et al. The application of a pulsed low-frequency electrostatic field for the prevention of premature ageing. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*. 2012 Nov-Dec;(6):9-11.
28. Von Stengel S., Teschler M. et al. Effect of deep oscillation as a recovery method after fatiguing soccer training: A randomized cross-over study. *Journal of Exercise Science & Fitness*. December 2018; Volume 16, Issue 3, Pages 112-11
29. Winkelmann ZK, Roberts EJ, Games KE. Acute Effects and Perceptions of Deep Oscillation Therapy for Improving Hamstring Flexibility. *J Sport Rehabil*. 2018 Nov 1;27(6):570-576. doi: 10.1123/jsr.2017-0044. Epub 2018 Jun 25.

30. Yui-Chiau Gao, Chiung-Chi Peng, Robert Y. Peng. A long term chronic fibrotic adhesion of elbow muscles alleviated by applying hivamat 200 deep oscillation therapy. International Journal of Multidisciplinary Research and Development 2015; 2(1): 286-289
31. <https://richmarweb.com/Websites/richmar/images/pdf/operation-manuals/hivamat-200-evident-manual.pdf>
32. <https://www.physiomed.de/en/application>

Адрес за кореспонденция:

Вяра Лочева
УМБАЛ „Св. Марина“
бул. „Хр. Смирненски“ 1
Варна 9010
тел. 052 978 526
e-mail: viara.locheva@mu-varna.bg