



**Szentpétervári Orvosi-Szociális Főiskola**

Felsőfokú Szakoktatási

Magánintézmény

**A milliméteres-terápia alkalmazása  
a sportorvoslásban  
Tankönyv**

Szentpétervár

2014

**Szentpétervári Orvosi-Szociális főiskola**

Felsőfokú Szakoktatási

Magánintézmény

A milliméteres-terápia alkalmazása

a sportorvoslásban

Tankönyv

Szentpétervár

2014

UDK 796.01:61

**Medvegyev, D.Sz.**

A milliméteres-terápia alkalmazása a sportorvoslásban: tankönyv / D. Sz. Medvegyev, A.A. Szinyickij, Sz.U. Murszalov, A. V. Lapotnyikov, Sz.B. Malcev, A.U.Murszalov, I.D. Molodcova.- SzPvOSzF, 2014. – 47 old.

Ezen tankönyvet a Szentpétervári Orvosi-Szociális Főiskola szakemberei állították össze Medvegyev D.Sz. docens, az orvostudományok doktorának vezetésével.

A tankönyv taglalja a milliméteres-terápiának a sportorvoslásban történő alkalmazását, valamint tartalmazza az extrém magas frekvenciájú, alacsony intenzitású elektromágneses sugárzások gyógyászati hatásának általános mechanizmusait. Vizsgálat tárgyát képezik a milliméteres-terápia sportorvoslásban történő alkalmazásának módszerei. Bemutatásra kerülnek azok a módszerek, melyek révén korrigálni lehet a sportolók szervezetének funkcionális állapotát a versenyeket követő regeneráció korai, illetve későbbi szakaszaiban.

Ez a tankönyv azon sportorvosok, a rehabilitációban részt vevő orvosok, fizioterapeuták számára készült, akik posztgraduális képzésben vesznek részt.

Szerzők: az o.t.d., D. Sz. Medvegyev docens, az o.t.k. A.A. Szinyickij, az o.t.k. Sz.U. Murszalov, az o.t.k., A. V. Lapotnyikov docens, az o.t.k., Sz.B. Malcev docens, A.U.Murszalov, I.D. Molodcova.

Recenzensek:

V.L. Filippov professzor, az orvostudományok doktora,  
V.N. Sziszojev professzor, az orvostudományok doktora.

Ellenőrizte és kiadását javasolta a Szentpétervári Orvosi-Szociális Főiskola orvosi és részképzési karának módszertani tanácsa, a 2014. szeptember 22-én kelt 2/9. sz. jegyzőkönyve alapján.

A tankönyvet jóváhagyta a Szentpétervári Orvosi-Szociális Főiskola Felsőfokú Szakoktatási Magánintézmény Tudományos Tanácsa, a 2014. szeptember 30-án kelt 9. sz. jegyzőkönyve alapján.

**UDK 796.01:61**

**BBK 75**

© Szerzői kollektíva, 2014  
© Szentpétervári Orvosi-Szociális Főiskola  
Felsőfokú Szakoktatási Magánintézmény, 2014

## Tartalom

	Old.
<b>Bevezetés</b>	<b>5</b>
<b>1. A milliméteres-terápia gyógyászati hatásmechanizmusai</b>	<b>8</b>
<b>2. A milliméteres-terápia és alkalmazott módszerei a sportorvoslásban</b>	<b>13</b>
<b>3. Innovációk - a milliméteres-terápia megvalósítására szolgáló technológiai berendezések új nemzedéke</b>	<b>20</b>
<b>Zárszó</b>	<b>28</b>
<b>Az ajánlott irodalom felsorolása</b>	<b>30</b>
<b>Mellékletek</b>	<b>34</b>

## Bevezetés

Napjainkban a sport szakmai tevékenységgé vált, ami a sportoló szervezetének, a sportoló szabályzórendszerének állandó feszültségével jár: folyamatosan alkalmazkodnia kell a fizikai megterhelésekhez és verseny stresszhez. A sportorvoslás előtt egy sor feladat áll, melyek az edzésfolyamat szakaszaitól függően különböznek egymástól.

Az alapozás szakaszában a legnagyobb jelentőséggel a sportoló funkcionális állapotának és adaptációs tartalékainak ellenőrzése bír. A magas sporteredmények elérésének előfeltétele a terhelési intenzitás határainak megállapítása.

Egyrészt ennek a megközelítésnek elegendőnek kell lennie ahhoz, hogy rákényszerítsék a szervezetet a specifikus funkcionális rendszerei kialakítására.

Másrészt, alapvető fontossággal bír az, hogy megakadályozzák a túledzettség szindrómájának kialakulását. Ez a szindróma fokozatosan, a sportoló és az edző számára észrevétlenül alakul ki. Nagyon veszélyes állapot, mivel sportbalesetekhez, új betegségek kialakulásához és a már meglévők súlyosbodásához, sőt - akár hirtelen szívleálláshoz vezethet.

A túledzettség szindróma kimeríti a sportolót, akadályozza a megfelelő edzést, s ezzel a sportsikerek elérését. A sportoló szervezete adaptációs lehetőségeinek csökkenése prognosztizált negatív jelként szolgál, és a megbetegedések, illetve sérülések előfordulásának egyik oka lehet.

A versenyek előtti szakaszokban (2–4 héttel a versenyek előtt) a fizikai megterhelések mennyisége fokozatosan csökken. Fő feladatként jelenik meg a szabályzórendszerek optimálisan kiegyensúlyozott állapotának elérése, a szellemi és érzelmi állapot korrigálása. A jó sportforma előfeltétele azon szabályzórendszerek kiegyensúlyozottságának, amelyek biztosítják az izomtevékenység hemodinamikai, metabolikus és energetikai reakcióit.

Ha a sportoló aktuális funkcionális állapota nem felel meg a kívánt terheléseknek, az adaptáció megszakadásához és a specifikus munkabírás elvesztéséhez, sportbalesetekhez, olykor halálos kimenetelhez vezethet.

A versenyeket követően a figyelem központjában az adaptációs tartalékok teljes körű helyreállítása, az alapedzéshez való visszatérés szerepel. A sportolóknak szükségük van a stressz szintjének folyamatos ellenőrzésére, és a személyre szabott edzés korrekciójára ahhoz, hogy megóvják egészségüket, és minél jobb eredményeket érjenek el. Az egy szezonban rendezett sportversenyek számának növekedése esetén okvetlenül szükséges, hogy a sportoló az egész időszak folyamán megőrizze jó versenyformáját.

A felkészülés során és a versenyek alatt különösen nagy a jelentősége a sérüléseket követő teljes körű rehabilitációnak. Akut esetekben elsőként a fájdalom és a traumatikus ödéma megszüntetése a cél, a racionális immobilizáció. A rehabilitációs időszakban a sportorvos a gyógyászati beavatkozáson felül a fizikai megterhelések fokozatos növelésének tervét is meghatározza. A profi sportban az orvos által előírható kezelést jelentősen behatárolják a doppingellenes jogszabályok.

A sportolók funkcionális állapotának versenyeket követő korrekciója és szervezetük tartalékainak helyreállítása minden sportnemben a sportorvoslás egyik legfontosabb feladata. A sportban a gyógyszerek alkalmazása szigorúan be van határolva, mely szigorítások a fiziológiai tartalékok kimerülésével, a toxikus és egyéb mellékhatásokkal függnék össze.

Ezért a funkcionális állapot korrekciójának és a funkcionális tartalékok helyreállításoknak az egyik perspektivikus módszere lehet a fizioterápia – mégpedig az alacsony intenzitású milliméteres-terápia. A milliméteres-terápia hatékonyan alkalmazható a szervezet extrém fizikai megterheléshez való alkalmazkodásának növelése érdekében és a túledzetség szindrómájának megelőzésében. Sajnos a sportorvosok nem rendelkeznek elegendő információval a milliméteres-terápiáról, ezen módszernek a szervezet funkcionális állapotának korrekciójára történő hatásáról. Ez a magyarázata annak, hogy egyelőre ritkán alkalmazzák a milliméteres-terápiát a sportorvoslásban. Fontosnak tartjuk, hogy folytassunk annak tudományos

tanulmányozását, milyen hatással bír a milliméteres-terápia a különféle sporttevékenységeket űző versenyzők szervezetének funkcionális állapotára.

A milliméteres hullámok kis mértékben képesek csak behatolni a biológiai szövetekbe (max. 1 mm-ig), lényegében elnyelődnek a bőr felső rétegeiben, és nem fejtenek ki hőhatást. Az extrém magas frekvenciájú elektromágneses sugárzás érzékelésében az egész szervezet szintjén a bonyolult neurohumorális rendszer reagál. A központi idegrendszert ért milliméteres ráhatás a hipotalamusz-hipofízis traktuson keresztül válthatja ki a belső elválasztású mirigyek funkcionális aktivitásának megváltozását, s a továbbiakban az efferens idegrostokon keresztül képesek közvetlenül hatással lenni a belső szervek funkcionális aktivitására.

## **1. A milliméteres-terápia gyógyászati hatásmechanizmusai**

A milliméteres-terápia eredetét tekintve a mesterséges fizikai tényezőkhöz, az elektromágneses sugárzásokkal történő ráhatások módszerei közé tartozik. Az alacsony intenzitású milliméteres elektromágneses hullámok csekély mértékben hatolnak be a biológiai szövetekbe (1 mm-ig), lényegében teljesen elnyelődnek a bőr felső rétegeiben és nincs hőhatásuk. Ebből kifolyólag a módszer eltér az elektromágneses sugárzással történő egyéb terápiás módszerektől, és a gyakorlatban általában az akupunktúrás pontokon (AP) és a reflexogén zónákon át történő kezelésekre alkalmazzák.

A klinikai gyógyászatban alkalmazott egyéb mesterséges és természetes fizikai faktorok általános jellemzése az 1. mellékletben olvasható.

A milliméteres tartományú elektromágneses sugárzás – amellet, hogy gerjesztett állapotba hozza a biológiai szövetek poláris molekuláit – képes megváltoztatni a biomolekulák poláris csoportjainak konformációját és közvetíteni a szabad energiát a makromolekulák és molekuláris csoportosulások felé azok általános állapotú „geometriájának” megváltoztatása útján, a molekuláris elektronikus és rezgési energetikai szintjének gerjesztése nélkül. Ebből a szempontból a milliméteres-terápia hatásmechanizmusának nincs analógja a többi gyógyászati fizikai behatás között, hatékonyan képes modulálni a sejtek és szövetek metabolizmusát (Ponomarenko G.N., 2006). Ezen terápiás módszer előnyeihez csatolható a mutatók széles skálája, az abszolút mellékhatások hiánya, valamint a viszonylagos ellenjavallatok alacsony száma.

A hazai fizioterápiában ezt a módszert immár több mint 40 éve alkalmazzák. Ponomarenko G.N. fizioterapeuta professzor szindrómás-patogenetikus besorolása (2006) alapján a milliméteres-terápia az immunmoduláló hatást kiváltó módszerek azon csoportjába tartozik, melyek modulálják a patológiai folyamatokat.

A szervezetnek a milliméteres-tartományú elektromágneses sugárzásra történő válaszreakciói között kiemelhetők a dermális zsigeri reflexek, valamint nagyobb mértékben a nem specifikus adaptációs-alkalmazkodó mechanizmusok reakciója. Egy



sor tanulmány taglalja a biológiai objektumok (szövetek, szervek, szervrendszerek) specifikus reakcióit a milliméteres-tartományú elektromágneses sugárzás hatására. Így például kimutatták, hogy a milliméteres sugárzás kifejezett immunotróp hatása a limfoid szervek kromatinja szervezethez való megváltozásán alapszik, és a sejtszintű, továbbá a nem specifikus immunitás modifikációjában nyilvánul meg: a mérsékelt típusú hiperérzékenység iránti reakció esetén csökken a sejt immunreakció intenzitása. A milliméteres hullámoknak gyulladás gátló hatása is van, megfigyelhetően csökken a gyulladásos fókában az exudáció és hyperémia, csökken a perifériás vér neutrofiljainak fagocitáris aktivitása, miközben nincs hatással az immunfüggő antigén humorális reakciójára. A milliméteres sugárzás lokális hatása a hízósejtek degranulációját okozza, ami jelentős mechanizmusnak számít a szervezet tevékenységében az ideg-, endokrin- és immunrendszer együttes részvételével (Gapejev A.B. 2006). A milliméteres-terápia során kimutatták a stressz esetén megszorodott katekolaminok, szerotoninok csökkenését, valamint az Ia-antigén expresszióját, minek köszönhetően a milliméteres-terápiát, mint immun- és vegetatív stabilizálóként is megfigyelhetjük (Bocskajova A.G. 2002). Kimutatták továbbá, hogy a lép reakciója is függ a ráhatás paramétereitől (elsősorban a sugárzás frekvenciájától). Bizonyítást nyert, hogy az extrém magas frekvenciájú terápia kifejezett preventív és post-stressz hatást fejt ki a mellékvesék strukturális-funkcionális állapotára (Polina Ju.V. 2009); bizonyítást nyert továbbá, hogy az extrém magas frekvenciájú ráhatás gátló hatással bír a trombociták megnövekedett funkcionális aktivitására, normalizálva a homeosztázis rendszer trombocitáris összetevőjének funkcionálását (Volin M.V., 2001).

Az utóbbi évek munkái kimutatták, hogy a milliméteres tartományú elektromágneses sugárzásoknak a szervek citosztatikum okozta károsodása esetében hemostimuláló, antioxidáns és adaptációs hatásuk van (Kareva N.P., 2007). A dystrophiás ízületi patológiában szenvedő betegek esetében erősödött a dermális fibroblasztok proliferációs aktivitása, valamint javult a szöveti vérkeringés (Poljakova A.G. 2004). Felfedezték, hogy ez a kezelés trophikus hatást gyakorol a csípő-medence ízületeire, javítja a reparatív folyamatokat, csökkenti az

autointoxikációt. A patkánykísérletek során kimutatták a hemosztázis paramétereinek károsodásának korrekcióját a kombinált sérülések esetében (a vágásos bőrsérülés 5 Gr teljeskörű besugárzása esetén) (Kapusztyna N.B. 2002). Az is kiderült, hogy normalizáló hatást fejt ki az agy bioelektromos aktivitására (a diencephalicus szinten előforduló diszfunkció jeleinek csökkenése), csökkenti az asthenia és a fájdalom tünet erőssége, a terheléses próbák idején optimalizáló hatást gyakorol a vegetatív idegrendszer reaktivitására (Masanszkaja A.V., 2007).

Az irodalmi forrásmunkák elemzése azt mutatta, hogy az elsődleges folyamatok, melyek a milliméteres elektromágneses sugárzás alkalmazása során megváltoztatták a biológiailag aktív anyagok szintézisét és kiválasztását, a bőr szintjén bontakoznak ki. Azon sejtstruktúrák közül, melyek a bőrben találhatóak és potenciálisan hatással lehetnek a szervezet működését szabályozó elemekre, elkülöníthetők a szabad idegvégződéses és a bőr kiválasztó sejtjei, illetve a bőrben levő T-limfociták, a reticuloendothelialis rendszer sejtjei.

A neuroimmun endokrin rendszer segítségével transzformálódnak az extrém magas frekvenciának a neurohumorális rendszerre gyakorolt hatásának elsődleges információi, mely hatások képesek kiváltani a különféle jelzőmolekulák reakcióit (Gapejev A.B., 2006).

Az extrém magas frekvenciájú elektromágneses sugárzásnak a szervezet általi érzékelése egy összetett neurohumorális reakciós rendszert indít be. A behatásról a központi idegrendszerbe befutó jelzés a hipotalamusz-hipofízis traktuson keresztül módosíthatja a belső elválasztás mirigyek működési aktivitását, valamint az efferens idegszálakon keresztül közvetlen behatással lehet a belső szervek funkcionális aktivitására.

Az egyik legjobban kidolgozott modellnek megfelelően, melyet az Orosz Tudományos Akadémia sejtbiofizikai kutatóintézetének szakemberei dolgoztak ki (Puscino), a milliméteres-terápia hatásmechanizmusa a hízósejtek degranulációjával áll kapcsolatban. Ez a biológiailag aktív anyagok felszabadulásához, és egy egész sor reakció beindulásához vezet. Ami a bőr hízósejtjeinek az extrém magas frekvenciájú elektromágneses sugárzás hatására bekövetkező, degranulációhoz vezető

mechanizmusokat illeti, feltételezhető, hogy a sugárzás hatása a kalciumfüggő, sejten belüli jelzésrendszerre történő behatással áll kapcsolatban, amit érzékenyen érint a kalcium mennyiségének változása. Nem specifikus stimuláció esetében is – hisztamin kiválasztásával reagál annak megnövekedésére (Gapejev A.B., Cseremis N.K., 2006, 2008).

**A szakirodalomban számos adat található arról, hogy a különböző sportágak művelői esetében a milliméteres-terápia alkalmazása jótékony hatást fejt ki a szervezet stabilitásának növelésére a versenyszerhelések idején, megelőzi a túledzettség szindrómáját, korrigálja a vegetatív károsodásokat.**

Az akupunktúrás pontok stimulálásának fizioterápiás sajátosságai a következők: kis ráhatási terület, az ingerlés speciális jellege, az irányított reflektorikus reakciók kiváltásának lehetősége, a módszerek mind az egyéni, mind a különböző gyógyszeres és fizikai gyógykezelésekkel együtt történő alkalmazásának lehetősége. A pontmódszeres ráhatás és a kezelt területnek receptorok általi irritációjának alacsony intenzitása, az ingerlés térbeli és időbeli összevonása a szervezet többszintű reflektorikus és neurohumorális reakcióinak kialakulását váltja ki. Ez biztosítja a homeosztázis normalizálódását.

Az akupunktúrás pontok stimulálása során megváltozik az agy és a vegetatív idegrendszer szenzoros és motorikus funkcióinak működése, továbbá aktivizálódnak az aminosavak, peptidek, hormonok és egyéb fiziológiailag aktív anyagok. Ily módon az akupunktúrás pontok fizikai tényezőkkel történő aktiválása a szervezet saját védelmi rendszereinek erősítéséhez vezet, valamint azon szabályozórendszerek funkcióinak növeléséhez, melyek lehetővé teszik a szervezet számára a hatékony ellenállást a környezet folytonosan változó tényezőivel szemben.

A milliméteres-punktúra hatékonyságának vizsgálata során kiderült, hogy a módszer normalizáló hatással bír a vegetatív idegrendszer funkcionális állapotára. Ezen normalizáló hatás különösen a vegetatív kiegyensúlyozatlanság esetén nyilvánul meg. A milliméteres-punktúra szabályozó jelleggel bír a szervezet állapotára: a kifejezett vagotoniában szenvedők esetében a vegetatív szabályozás

eltolódott a szimpatikus tónus növekedése irányába. A kifejezett sympathicotoniás egyének esetében csökkent a szimpatikus idegrendszer tónusa, és nőtt a paraszimpatikus tónus. Kifejezett normotónia esetén a vegetatív idegrendszer állapotának mutatói lényegesen nem változtak (Ordinszkaja T.A. és mások, 2008).

## **2. A milliméteres-terápia és alkalmazott módszerei a sportorvoslásban**

A sportolók szervezetének az extrém fizikai megterhelésekkel szembeni ellenállásának a túledzettség-szindróma megelőzése céljából történő növelése tekintetében – a szakirodalom alapján – a 40-43 GHz frekvenciájú gyógyászati milliméteres-sugárzás bizonyult optimálisnak (Szinyickij A.A., 2008, 2010; Azarova N.O., Oktyabrszkaja E.V. és mások, 2010, 2012). A hordozófrekvencia mellett jelentőséggel bír a terápiás sugárzás amplitúdó- és frekvenciamodulációja is. A bonyolultan modulált jeleket a biológiai objektumok jobban érzékelik, és ezek harmonizáló lehetőségei fokozottabbak, mint a mono-frekvenciát biztosító hatásoké. A milliméteres-sugárzás alacsonyfrekvencián történő modulálása megnöveli a szervekre történő sugárzás irányultságát, és teljes mértékben erősítik a terápia hatékonyságát (Gapejev A.B., Cseremisiz N.K., 2008). A szervezet funkcionális állapotának korrekciója céljából elvégzendő milliméteres-terápia számára a 10 Hz-es alacsonyfrekvenciás modulálás tekinthető optimálisnak.

A milliméteres ráhatások lokalizációja:

- A kóros (patológiás) terület
- A reflex-szegmentális zónák
- A nagyobb ízületek
- A szegycsont környéke
- A fő vérerek vetülete
- A tarkó környéke
- Orrtő
- A testüregek (rektális, vaginális, hasüreg)
- A hátgerinc
- A bioaktív (akupunktúras) pontok.

A milliméteres technológiák sportban történő alkalmazásának hatékonysága a differenciált megközelítésen alapszik, mely figyelembe veszi a felkészülés szakaszait, a sportoló aktuális funkcionális állapotát, valamint a felhasználó szakképesítéséhez megfelelő alkalmazások pontos meghatározását.

A szakirodalom szerint a milliméteres-terápia optimális alkalmazási módja a MM-punktúra – a milliméteres-terápiának az akupunktúrás pontokon történő alkalmazása (Teppone M.V., Avakjan R.Sz., 2003; Ordinszkaja T. A., Porucsikov P.V., Ordinszkij V.F., 2008). Legtöbbször a hagyományos kínai medicina akupunktúrás pontjait alkalmazzák. A reflexterápia elveiből kiindulva a kezelés menetéről vázlatot készítenek (leírás, recept), mely tartalmazza az akupunktúrás pontok felsorolását, a kezelés időtartamát és sorrendjét.

A fizio-punktúra módszerének alapjába tartozó fiziológiai mechanizmus tekintetében lényegesnek számít a filo- és ontogenezis összehasonlító adatainak vizsgálata. Mivel a bőr és az idegszövet egy csíralemezből (ektodermából) alakul ki, közöttük szoros funkcionális kapcsolat van (Durinjan R.A., 1983). Napjainkban adatok állnak rendelkezésünkre arról, hogy az akupunktúrás pontok (AP) stimulációjára létrejövő válaszreakció a neurohumorális folyamatok bevonásával az idegrendszeren keresztül realizálódik (Kacsan A.T., 2000). Az emberi és állati szervezetben végbemenő funkciók szabályozásának reflektorikus elve univerzális fiziológiai elvnek bizonyul. I.P. Pavlovnak és követőinek a feltételes reflexről szóló tanai meggyőzően kimutatták, hogy bizonyos feltételek mellett még a legindifferensebb jel (hang, fény, stb.) is képes reflexszerűen megváltoztatni bármely funkciót. A testfelület stimulálásakor küldött jelzések feltétel nélküliek, és nincs szükségük meghatározott időtartamra a feltételes reflex kialakításához, a megfelelő reakció beindításához (Kaljuzsnij L.V., 1984). A reflexreakció végbemehet, és a beérkező információ integratív elemzése alapján legtöbbször végbe is megy az agy számos struktúrájának közreműködésével, valamint az idegi és humorális mechanizmusok közreműködésével (Anohin P.K., 1979).

Az AP stimulálása intenzív reflexreakciókat vált ki a megfelelő belső szervek azon metamerein, illetve a spinális szegmenseken belül, amelyekkel a legközelebbi kapcsolatban állnak a stimulálandó ponttal. Az akupunktúrás pontokat gazdag kolinergikus afferens és efferens innerváció jellemzi, valamint az olyan hízósejtek jelentős számának csoportosulása, melyek a vérerek körül lokalizálódnak (Dubenko E.G., Pankov E.Ja., Pahanov V.I., 1981). Adatok állnak rendelkezésre a bioaktív

pontokban keletkező bipoláris impulzusokról, melyek frekvenciajellemzői korrelálnak a fiziológiai folyamatokkal, és eltérnek a szellemi tevékenység különbözőségei esetén (Bogdanov N.I., Kacsan A.T., Prigon N.V., Vasziljev Ju.N., 1984).

Az AP stimulálása során elsődleges indítási mechanizmusként a bőr és a bőralatti szövetek receptor képződményeinek ingerlése szolgál (Durinjan R.A., 1983). A receptorok stimulálása az analizáló rendszer válaszreakcióját eredményezi, melynek intenzitása a stimulálás fokától, jellegétől és időtartamától, valamint a stimulálandó receptorok fajtájától függ (Danilov A.B., Vein A.M., 1997).

A különféle perifériás idegi struktúrák stimulálása határozza meg a kiváltott (előrelátott) érzetek meghatározott modalitását. Feltételesen elkülöníthetők az AP stimulálására válaszként megjelenő reakció perifériás és központi szintjei. Központilag szintén elkülöníthetők a háti, gerinci, hipotalamuszi és agykérgi szintek.

A perifériás szinten a dermális pontok és a megfelelő receptor képződmények különféle módon történő ingerléséről beszélünk. A különböző pontokra történő behatásokra születő válaszreakciók nem azonosak, mindez az ingerelt struktúráktól, az ingerlés zónájától és azoknak a központi képződményekkel való kapcsolatától függ. A behatási zónák specifikussága a pontoknak a szervekkel és a szervezet rendszereivel való kapcsolatától függ (Karpuhina A.M., 1985). A stimuláció küszöbértékénél a válaszreakcióba valamennyi esetben bekapcsolódik a szegmentáris egység, a maga megfelelő szegmentáris reakciójával. Ez utóbbi a szegmens közvetlen reakciójában nyilvánul meg, bevonva ebbe a vegetatív idegrendszer rostjait, melyek a különféle szervekbe vezetnek (belső szervek, erek, izmok stb.) (Ivaskin V.T., Sulpekova Ju.O., 2002).

Ily módon a szervezetnek az AP stimulációjára adott válaszreakciójában részt vesz az idegrendszer valamennyi részlege, a receptoroktól és a gerincvelő szegmentáris részlegeitől kezdve, beleértve az agy központi részlegeit: a retikuláris formációt, kéregalatti-agytörzsi struktúrákat, a limbikus rendszert és az agykérgi képződményeket. Az akupunktúrás pont és a belső szervek közötti kapcsolatot,

melyeket a hátgerinc ugyanazon szegmense innervál, az afferens szomatikus és viscerális bemenetek konvergenciájának elveivel, valamint a központi idegrendszer szomatotopikus szerveződéseivel magyarázható (Vojtenko A.M., 1985).

*A megfelelő AP és a kezelés sorrendjének megválasztása.* A MM-punktúra elvégzéséhez a reflexterápia elveiből és a szakirodalmi adatokból kiindulva összeállításra került a MM-punktúra vázlata – a recept, mely a vizsgálatban részt vevők minden csoportjára érvényes.

A MM-punktúra alkalmazásának összeállítására több módszer is létezik. Jelen kiadványban azt a megközelítést ajánljuk, mely alapvető, szabványos akupunktúrás recepteken alapszik (Teppone M.V., AvakjanR.Sz., 2001). Ezek alapja az akupunktúrás pontok funkcionális jellemzőiben, valamint e pontoknak a szervezet funkcionális állapotára gyakorolt hatásában nyilvánul meg.

A fizio- és reflexterápia elveinek megfelelően a milliméteres-terápia 7-15 alkalomból álló kezelésként áll. Egy-egy alkalommal általában a behatás 1-2 akupunktúrás ponton történik. A MM-punktúrás kezelés összeállítása során az akupunktúrás recept összeállításának alábbi elveit vették figyelembe (Vogralik V.G., Vogralik M.V., 1988; Gavaa Luvsan, 1990):

- 1) Egy kezelési alkalommal lehetőleg minimális számú, általában 2-3 AP kezelése javallott.
- 2) A szegmentáris és AP - zónák kombinációja.
- 3) A Jin és Jang felületek kombinációja (1 pont – Jang, másik pont – Jin).
- 4) Az egyik AP a rekeszizom fölött, a másik alatta legyen.
- 5) „Az átló törvénye” – egy kezelési alkalom idején a behatás a felső és az alsó végtagok pontjaira történik (az egyik pont a jobb karon, a másik a bal lábon legyen).

Ezen megközelítés összeegyeztethető azokkal a modern feltételezésekkel, melyek szerint az akupunktúra hatásai az idegrendszer funkcionális struktúrájának elvein alapszanak — annak szomatotróp szerkezetével (az idegrendszer szigorúan meghatározott egységeinek és területeinek és a szervezet szigorúan meghatározott szerveinek és területeinek neuronális kapcsolatával).



A kezelés jellegéből kiindulva az akupunktúras pontok olyan kombinációja került kiválasztásra, mely alkalmas a vegetatív egyensúly elmozdítására a vegetatív idegrendszer paraszimpatikus területe aktivitásának növelése irányába, az energetikai metabolizmus vago-inzuláris úton történő aktivizálására, valamint a továbbítási funkció és az oxigén-felhasználás növelésére.

**A kezelés időtartamának meghatározása.** Az egy pontra történő kezelés időtartama 3 és 15 perc között változik, az akupunktúras pont szerepe és az elvárt eredmény függvényében. A legtöbb szerző szerint a tonizáló hatás elérése céljából ajánlatos a legfeljebb 2-3 perces kezelés. A gátló hatást illetően a kezelés időtartama elérheti a 12-30 percet. A harmonizáló kezelés általában 5-10 percig tart (Teppone M.V., Avakjan R.Sz., 2001; Balcsugov V.A. és mások 2002).

Abból kiindulva, hogy jelen tanulmányban egy általános, mindenkire vonatkoztatható AP-receptet alkalmazunk a kínai meridián-rendszer egyéni állapotának és az egyéni érzékenységnek figyelembe vétele nélkül, továbbá figyelembe véve a forrásmunkák adatait a sportolók funkcionális lehetőségei növelése céljából elvégzett 10 perces kezelésekre eredményességéről (Szinyickij A.A., 2008; Azarova N.O., Oktyabrszkaja E.V. és mások, 2010), általunk is a 10 perces kezelési időtartam került kiválasztásra.

**Kezelési séma.** A fizikai és szellemi munkabírás növelése céljából MM-punktúras módszerrel elvégzett behatás a hagyományos kínai medicina akupunktúras pontjaira történik, az alábbi – speciálisan kidolgozott – rendszer szerint (a hagyományos kínai medicina akupunktúras pontjainak jelölése a francia besorolás szerint történt).

### *Az AP rövid jellemzése*

<b>Az AP francia megnevezése</b>	<b>A tradicionális kínai orvoslás meridián rendszerében való megfelelés</b>	<b>Specifikus hatások</b>
E36	Gyomor meridián (III, E) (Jang)	A vérkeringés javulása

P1	Tüdő meridián (I, P) (Jin)	A vegetatív idegrendszer paraszimpatikus része befolyásának növelése, a metabolizmus aktiválása
F8	Máj meridián (XII, F) (Jin)	A vegetatív idegrendszer paraszimpatikus része befolyásának növelése, a máj mikroszomális rendszerének aktiválása
VG14	Kormányzó meridián	A központi idegrendszer funkciója szabályozásának optimalizációja
VB12	Epehólyag-meridián (XI, VB) (Jang)	Az agykéreg központjai szabályozásának optimalizációja
MC6	Szívburok-meridián (IX, MC) (Jin)	A vérkeringés központi mechanizmusai szabályozásának optimalizációja
V60	Húgyhólyag-meridián (VII, V) (Jang)	A mikrocirkuláció optimalizációja
Rp6	A lép és a hasnyálmirigy meridián (IV, RP) (Jin)	Az oxigén továbbítása és felszívódása funkciójának növelése
GI14	Vastagbél-meridián (II, GI)	Általános harmonizáló hatás, az adaptációs folyamatok aktiválása

*A hatások függése az akupunktúrás pontokra történő kezelések időtartamától*

A kezelés időtartama (perc/pont)	A változások irányultsága
2-3	Tonizáció, aktív stimuláció
15-30	Szedálás, gátló hatás
5-10	Harmonizáció, mérsékelt stimuláció

*Az akupunktúrás pontokra történő kezelés menete*

Első nap - E36 (jobb) - P1 (bal);

Második nap – E36 (bal) - P1(jobb);

Harmadik nap – F8 (jobb) - VG14;

Negyedik nap – F8 (bal) - VG14;

Ötödik nap – VB12 (jobb) - MC6 (bal);

Hatodik nap – VB12 (bal) - MC6 (jobb),

Hetedik nap – V60 (jobb) - Rp6 (bal);

Nyolcadik nap – V60 (bal) - Rp6 (jobb);

Kilencedik nap – VG14 - Gi4 (bal);

Tizedik nap – Gi4 (jobb) - VG14.

A kezelések időtartama valamennyi akupunktúrás pontra – 10-10 perc, a kezelés 10 alkalomból áll, naponta egy alkalommal.

A 2. mellékletben található az akupunktúrás pontok felsorolása, azok anatómiai lokalizációjának feltüntetésével.

A MM-punktúrához javasoljuk a Triomed EHF-IV készülék Triomed Universal típusának alkalmazását (gyártó: Triomed OOO, bejegyzési igazolás: FSzR № 2009/06554., kiadva: 2012.10.17-én). Ezen készülék előnye a mobilitás, és a milliméteres sugárzás programozott paramétereivel bíró cserélhető sugárzók (jeladók) alkalmazhatósága. A kezelés megvalósítására javasolt az 1. sz. sugárzó fej, amely a Triomed Universal készülék alaptartozéka, és az alábbi tulajdonságokkal bír: hordozó frekvencia 7,5-6,98 mm, a hordozó frekvencia frekvenciamodulációja  $10 \pm 0,5$  Hz, a sugárzás időtartama 10 perc. A hatás érintéses módon történik, a milliméteres 1. sugárzónak a bőrfelületre való ráhelyezésével. A sugárzófejnek a szükséges helyen történő rögzítésére gyógyászati ragtapaszt használhatnak.

A milliméteres elektromágneses hullámok ellenőrzésére „CKIT-T” típusú MM-elektromágneses hullámokat kimutató indikátort alkalmaznak (gyártója a Triomed OOO), mely a  $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  energiasűrűségű elektromágneses sugárzás kimutatására szolgál.

### **3. Innovációk - a milliméteres-terápia megvalósítására szolgáló technológiai berendezések új nemzedéke**

A gyógyászati gyakorlatban a milliméteres-terápia hatékonyságának növelése céljából javallott az olyan MM - tartományú elektromágneses sugárzó alkalmazása, mely alacsony frekvenciával van modulálva. Amplitúdó- és frekvenciamodulált MM-sugárzás alkalmazása esetén jelentősebb biológiai hatás érhető el, mint a nem modulált elektromágneses sugárzás esetén. A biológiai effektusok rezonancia hatása már a többé-kevésbé szűkebb frekvenciahatárokon belül észlelhető.

A biológiai vizsgálatok során rezonáns fiziológiai folyamatok mutatkoztak meg: az enzimek aktivizálódása; sejti, szervi és szervezeti reakciók, melyek sajátossága az instabilitás, az ideiglenes, reverzibilis jelleg, mely nem teszi lehetővé a szükséges reakciók prognosztizálását és reprodukálását. Az élő rendszerek ilyenfajta viselkedése minden szinten azon homeosztatisz tulajdonságok megnyilvánulásában rejlik, melyek meggátolják úgy a különálló alrendszerek és alkotóelemek, mint az egységes integrált rendszerek paramétereinek eltolódását. Ezek aktívan „elcsúsznak” a rezonáns válaszreakcióktól, megtartva belső stabilitásukat.

A sztochasztikus rezonancia koncepciójának megfelelően nagy jelentőséggel bír a milliméteres-sugárzás hordozófrekvenciájának olyan alacsony frekvenciával történő modulációja, mely megfelel a szervezet fiziológiai ritmusainak.

Az összetetten modulált jeleket a biológiai objektumok jobban érzékelik, és azok harmonizáló lehetőségei jobbak, mint az egyfrekvenciás hatásoké. Az amplitúdó- és frekvenciamodulált milliméteres tartományú sugárzás alkalmazása esetén a biológiai hatékonyság a nem modulált sugárzással szemben erősödik, eközben a sugárzás átlagos teljesítménye lényegesen kisebbnek bizonyul. A meghatározott modulációs frekvenciával bíró modulált milliméteres elektromágneses sugarak alkalmazása során nem történik meg a ráhatás hatékonyságának csökkenése a „hatékony” hordozófrekvenciák esetében, viszont megjelenik a hatás a „hatástalan” hordozófrekvenciákon.

Az egyfrekvenciás elektromágneses sugárzások kisebb hatékonyságának oka lehet még a bioritmusok alapvető instabilitása, a biorendszerek rezgésének kiegyensúlyozatlansága, melyek következtében rezonancia kialakulása nélkül megy végbe a változó külső körülményekhez igazodó fázisban és adaptációban történő alkalmazkodás. Ugyanakkor az élő rendszerek a hosszú evolúciós folyamat alatt nem csupán elkerülhetik a rezonanciát, de fel is tudják használni azt az életben maradáshoz, kiaknázva a biorendszerek ideiglenes szerveződésének ritmusát és a bioritmusok sajátosságait.

A biológiai rezonanciák szerepének megértése céljából kiemelt jelentőséggel bírnak az alábbi tényezők:

1. Az energiatermelés és energiafogyasztás a sejten belül a periódusokkal rendelkező rezgések szuperpozíciós jellegét viselik, melyek egymástól átlagértékben egy nagyságrenddel különböznek. Azon rezgések általános tartománya, melyek kísérleti módszerekkel a sejtek szintjén be lettek azonosítva, 1 másodperctől 1 évig terjedő ciklusba esnek.

2. Az átmeneti folyamatok és a bioritmusok periódusainak időtartami hierarchikus diszkrét szerveződését a sejt élettevékenysége funkcionális és strukturális (plasztikus) mutatóival kapcsolatban is kimutatták. Ezen mutatók rezgési periódusának általános tartományát a sejtek plazmatikus membránjai részeinek rezgési esetében 100  $\mu$ sec-től kezdődően, a sejtek méretének változása, a retikulum agregációja, a sejt ingerlékenysége és egyéb paraméterek esetében szezonális és éves ritmusokig bezárólag állapították meg.

3. A funkcionális megterhelés által kiváltott átmeneti időszakban a stabil nyugalmi állapot, illetve az egyenletes tevékenység számára a funkcionális, energetikai és plasztikus folyamatok rezgési periódusainak stabil összefüggései megváltoznak. Csillapított rezgések jönnek létre. Ritmikus megterhelések esetén a ritmikus rezgések periódusát 4-10-szeresen meghaladó periódusú rezgések jelennek meg. A kiváltott rezgésekkel összefüggő relaxáció gyorsasága a megfelelő szabályozó kapcsolatban kialakuló visszacsatolás stabil időtartamától függ. Az

energetikai folyamatok tehetetlenségi mutatója ugyanazon szintű szerveződés esetében meghaladja a funkcionálisakét, a plasztikusakét és a strukturálisakét.

4. A funkcionális és az energetikai folyamatoknak egymástól, illetve egyéb folyamatoktól való időbeli eltérése lehet ideiglenes, visszafordítható és visszafordíthatatlan. Kísérleti úton bizonyításra került a bioszintetikus folyamatok előjelének és nagyságának energetikai paraméteres függése.

5. A szervezet szintjén a sejt energetikai ellátásának analógja a vérellátás. Az emberi szervezetben a funkcionális állapot kedvezőtlen változásainak diagnosztikája és prognosztizálása a vérkeringés időleges paramétereinek és a funkcionális megterhelés deszinkronizációjának típusa, jellege és mértéke alapján történik.

6. Azon többfrekvenciás hatás, mely megfelel az aktív állapotú izolált idegsejt energetikai folyamatai ritmusának, még kisebb erőhatás és időtartam esetében is jelentős aktivációs hatékonysággal rendelkezik a bioszintézisre, melynek következtében stabilan megmarad a sejtben levő fehérje megnövekedett mennyisége.

Azon többfrekvenciás, biológiailag adekvát hatások, melyek megfelelnek a biorendszer ideiglenes szerveződése hierarchiájának, a deszinkronizációk és a bioszintetikus regenerációs folyamatok leküzdésének eszközei lehetnek. A különféle elemek és a különféle periódusok bioritmusainak integrálása során biztosított a rendszeri energetikai nyereség, miközben kialakul a lassúbb integrált bioritmus, mely jobban megfelel az integrált elemek energifolyam-sűrűsége paramétereinek.

A homogén és heterogén elemek integrálásának elve a biorendszerek evolúciójában helytálló a szabályozó mechanizmusok ideiglenes szerveződése tekintetében is. A homogén elemek esetében – például a szervezet szintjén – közismert a változó aktivitás, azaz a fáziselosztás elve. Az ugyanazon hierarchikus szinthez tartozó különböző elemek esetében az említett elv a szabályozó láncolatok kölcsönhatásában nyilvánul meg. Például, a hasonló sejtek homogén elemei integrációjának szintjén a funkcionális egységekben végbemegy a pihenés és az aktivitás váltakozása. A szervekbe integrált különböző elemek szintjén közismert például, hogy az irányított lélegzés ritmusának és a szívösszehúzódások ritmusának összehangolása jelentősen megnöveli az oxigén felhasználását. A szabályozó

láncolatok ideiglenes paraméterei által mindkét esetben megtörténik a rendszerfunkciók energetikai optimalizációja.

Mindennemű alkalmazkodás integrációnak tekinthető. Ebből kifolyólag a bioritmusok harmóniájától való bármilyen eltérés a biorendszer integrált egységének károsodását, és stabilitásának gyengülését jelenti. Viszont az adaptív folyamatot – csakúgy, mint a destruktív változások dominanciáját – a stabilitás időleges gyengülése jellemzi, ezért fontos megkülönböztetni a funkcionális (reverzibilis) és strukturális (visszafordíthatatlan) deszinkronizációkat.

Mivel a biorendszerek genetikai memóriáiban uralkodó időleges paramétereket találunk keletkezésük pillanatában, a rendellenes és extrém körülmények között a biorendszerek visszatérhetnek a feltételesen primordiális bioritmusok harmóniájához. Ismeretes, hogy a stressz alatt, dezadaptációnál és krónikus betegségeknel a cirkadián ritmus ultradián komponensei jönnek létre. A primordiális ritmusok a többsejtű szervezetek alap bioritmusaihoz viszonyítva körülbelül 3-szor kisebb periódusúak.

Sejt- ill. szervezeti szinten – csakúgy mint a biológiai integráció egyéb alapszintjein is – az alap- és primordiális ritmusokon kívül további koordinációs bioritmusok keletkeznek. Az ilyen többfrekvenciás biovezérelt bioritmusos hatás küszöbértéke egy külön idegsejtre nézve legalább egy nagyságrenddel alacsonyabb a szimpla frekvenciájú rezonancia hatásának küszöbértékénél. Lehetséges, hogy a szervezet összefüggő rendszerében ezek a hatások olyan intenzitásoknál hatékonyak, amelyek több nagyságrenddel alacsonyabbak az optimális szimpla frekvenciahatásoknál.

A fentiekből egyértelműnek ítélnélhető a többfrekvenciás rezonancia kedvező élettani hatása a biológiai rendszerekre, ami magas zajimmunitását magyarázza: a sejt és a szervezet egésze fokozottan érzékeny az evolúció során és az ökológiai hatások által őt ért többfrekvenciás kódolt jelekre. A biológiai integrációs folyamatok jellegzetes értékeinek minden szinten történő alkalmazása, továbbá a visszacsatolási periódusok állandóságának figyelembe vétele, valamint a bioritmusok periódusainak

állandó változásai lehetőséget adnak ezen fenomenális jelenségek mechanizmusainak vizsgálatára, és azok gyógyhatásainak hatékonyabb (szavatolt) megismétlésére.

A kronobiológia sejt, szövet, ill. szervezet szintjén végzett vizsgálatai bizonyítják, hogy a biológiai "kódok" többfrekvenciásak. Ezek – bizonyos frekvenciaarányal a bonyolultan modulált összegzett jelhez képest – eléggé hatékonyak ahhoz, hogy erősítésük a fenntartható bioszintetikus helyreállítási folyamatokat. Egyetlen frekvenciával – még ha az rezonáns (szelektív) frekvencia is – végzett ráhatás következtében csak ideiglenes erősítést lehet generálni a reparatív folyamatokban, annak egy új, magasabb szinten való rögzítése nélkül, ami nem biztosítja a terápia stabil hatását.

Mivel a betegséget különböző tényezők okozhatják, a kezeléshez a szervezet különböző rendszereit kell aktiválni, több alacsony frekvenciájú jelet alkalmazva az alapjel modulációjára. Ezért a gyógykezelés során megfelelő frekvenciakészletet kell alkalmazni, amelyben mindegyik frekvencia rezonanciát generál az érintett szervben, ill. rendszerben.

A fentiek alapján logikus azon feltételezés, hogy a gyógyító normalizáló terápia olyan hatást kell gyakoroljon, amely a páciens szokásos belső ritmusainak összes periódusait magába foglaló skálájával modulált, amelyek a sáv, a spektrum és azok abszolút értékei szerint is közeliak a külső ritmusokhoz, de optimálisan az adott szervezetnek felelnek meg.

A fizioterápiás eljárások hatékonyságának fokozása, amely a szervezet fizikai tényezői szinkronizációjánál és modulációjánál keletkezik, befolyásolja a szervezet endogén ritmusát, ami egyezik azon modern elképzelésekkel, hogy a gyenge elektromágneses terek gyógyhatású mechanizmussal rendelkeznek. Ez pedig lehetővé teszi annak feltételezését, hogy a szervezetnek, mint dinamikus rendszernek, önszabályozó alapja a biorezonancia elv. Emellett – mivel a biológiai rendszer az időben változó paraméterek rendszere – helyén való, hogy egy általánosított rezonanciáról beszéljünk, mely fogalmat L.I. Mandelstam akadémikus vezette be.

L.I. Mandelstam szerint egy külső rezonancia-hatás a folyamatos csillapítás kompenzációját generálja a rendszerre úgy, hogy ebben a rendszerben olyan



rezgéseket tart fenn, amelyek a rendszerre nézve veszteségmentes homogén egyenlettel írhatók le. A parametrikus rendszerben a rezonancia hatásának típusa veszteségmentes esetben a saját természetes rezgésének felel meg, sőt, ez a rendszer képes a jelek szűk fázisú kiválasztását végrehajtani. Emiatt a biorezonancia-hatást alkalmazva céltudatosan lehet befolyásolni a szervezet funkcionális állapotát, részben a hatás fizikai tényezőjének az endogén ritmusok szinkronizálásával, másrészt modulálva paramétereit ugyanezekkel a ritmusokkal. Csak ebben az esetben növelhető az adekvátsága a fizikai kölcsönhatásoknak, úgy a terápia hatásának kitett egyes rendszerekkel, mint a szervezet egészével.

A szervezet bioritmusai a biológiai rendszer önszervezésének legmagasabb kifejezői, biztosítva ezzel az összes rendszer maximálisan hatékony működését, valamint a belső erőforrásainak leggazdaságosabb felhasználását.

A szervezetre jellemző az életfunkciók periodikus folyamata, amely széles frekvenciatartományt ölel fel. A szervezet és a környezet kölcsönhatása szempontjából két típusú oszcillációs folyamatot lehet kiemelni. Az első esetében az adaptív ritmusok, ill. rezgések periódusa hozzávetőlegesen egyezik a geofizikai ciklusokkal. Szerepük az, hogy biztosítsák a szervezet életvitelének megnyilvánulásait és viselkedési reakcióit a környezeti feltételek időszakos változásaival szemben. A másodikonál azok a működési ritmusok, amelyek a szervezet biológiai rendszereinek folyó tevékenységét tükröző, a szervezet belső (endogén) ritmusok képezik. Ilyen működési ritmus például a szív-összehúzódás, a légzési folyamat, a neuronok periodikussága, stb.

Tekintettel a fentiekre, a szentpétervári tudósok kifejlesztették a milliméteres-terápiának egy új generációs hardver technológiáját.

Az új generációs milliméteres-berendezések tervezése azokon a fejlett műszaki elveken alapszik, amit a többéves elméleti és gyakorlati fejlesztések tették lehetővé a Szentpétervári Állami Elektrotechnikai Egyetem „Biomedicina Elektronika és Környezetvédelem” tanszékén (ma a „Biotechnikai Rendszerek” tanszék).

A TRIOMED EHF IV-terápia készülék által konstrukciójában egy szuperadaptív biotechnikai rendszer valósult meg, amelyben az elektromágneses tér

sugárzója – a készülék jeladója - a biológiai rendszer (testrészes) között a technikai eszköz csatlakozó láncszemként szolgál, ezáltal egységes "bioparametrikus" sugárzót alakot. Az ilyen elem paramétereit nemcsak a műszer technikai láncszemek jellemzői határozzák meg, hanem a sugárzó tér paramétere is, amelyhez a biológiai objektum is tartozik.

A fejlesztés folyamán bizonyítást nyert az a feltételezés, hogy a biológiai objektum és az elektromágneses tér kölcsönhatásának paramétereként az alacsony intenzitású (ahol a teljesítmény fluxus sűrűsége legfeljebb  $10 \text{ mW/cm}^2$ ) milliméteres tartomány (40-80 GHz) szolgál.

Ez a biotechnikai rendszer a mérések folyamán igazoltan megváltoztatja a generátor vivőfrekvenciáját egy bizonyos korlátozott tartományon belül válaszul a sugárzó helyváltozására az adott testen, és/vagy a biológiai objektum (személy) cseréjére a sugárzó változatlan helyzete mellett.

Sikerült rögzíteni a vivőfrekvencia lassú, néhány másodperctől egy percig terjedő frekvenciaváltozást, amit a szervezetben végbemenő fiziológiai folyamatok váltottak ki.

Említést érdemel a mérési eredmények magas szintű ismételhetősége, magát a kivitelezését pedig az egyszerűség jellemzi, mivel az nem igényel különleges drivert, ami a sugárzás paramétereit és szinkronizálását vezérli a bemeneti jellel.

Ily módon, a bioparametrikus sugárzót tartalmazó új készülék szerkezeti jellemzői lehetővé teszik, hogy a sugárzás generálása folyamán számba vegyék az UHF sávú biológiai objektum információs és ellenőrző jeleit, amelyek sejtszinten elindítják a helyreállítási folyamatokat, és fenntartják, erősítik e rezgéseket. Ekkor az akusztoelektronikus rezgések a sejtben biokémiai folyamatokat gerjesztenek, vagyis jelzőértékűek. Az elektromágneses tér energiája a sugárzók által átvivődik a bioobjektumra, és ezzel valós pillanatnyi időben vezérli a fiziológiai folyamatokat, biztosítva ezzel magát a gyógyhatást, az objektum folyamatos tulajdonságainak változásával. A sugárzási paraméterek változása ugyanakkor szinkronban van a biológiai objektum jellemzőinek változásával, valós időben, a sugárzó működésének egész ideje alatt. Ez biztosítja a gyógyhatás egyénre történő ráhangolhatóságát.

A műszaki és biológiai láncszemeket, amelyek a cél elérése folyamán kapcsolatban állnak, egységes biotechnikai rendszeren belül kell vizsgálni. Jelen technológia a szerzők által, az „elektromágneses jel biológiailag irányított transzdukciója” néven szerepel, bejegyzett márkanéve „BioTrEM”®. A „transzdukció” megnevezés arra utal, hogy a folyamat „kötött”. A molekuláris biológiában a „jelátvitel” kifejezés olyan tetszőleges folyamatra vonatkozik, amely segítségével a sejt átalakítja az egyik típusú jelet ill. ingert egy másikba.

## Zárszó

A milliméteres-terápia - hatékony eszköz a sportolók versenyt követő funkcionális állapotának korrekciójára.

Megállapítást nyert a milliméteres-terápia hatása a központi idegrendszer funkcionális állapotára, és a pszichomotorikus folyamatokra: alkalmazása révén csökken az információ volumenének és feldolgozási sebességének mutatója, miközben emelkedik a munkavégzés pontossága, az idegrendszer állóképessége, csökken az idegi-érzelmi stressz szintje, emelkedik az izomtónus, és a relaxáció spontán szabályozása.

Ezek a változások a funkciók szabályozásának adaptív átalakulásáról és a szabályozó mechanizmusok aktiválásáról tanúskodnak, amelyek a fáradás során aktiválódnak és hozzájárulnak a kimerültség kezeléséhez.

A milliméteres-terápiát a versenyt követő korai és kései periódusban célszerű alkalmazni, a helyreállási folyamatok felgyorsítására.

A milliméteres-terápiában részesülők csoportjában kimutatták kreatinfoszfokinázis emelt szintjének a kezdeti szinthez viszonyított szignifikáns csökkenését, a placebo kontrollcsoporthoz képest a kezdeti állapothoz viszonyítva jelentősen csökkent az ALT és AST szintje a referencia határain belül.

Mindez a versenyt követő regenerációs folyamatok felgyorsulásáról tanúskodik, azok korai periódusában – a milliméteres-terápia hatására.

A milliméteres-terápia a szervezet funkciói vegetatív szabályozásának újrendezését idézi elő a szimpatikus rész hatásának csökkenése, valamint a központi idegrendszer paraszimpatikus része hatásának növelése javára. Ezen kívül fokozódik az oxigénszállítás és felhasználás funkciója, valamint a vago-insuláris típusú energia anyagszere, ami a versenyt követő periódus korai és kései szakaszában aktuális.

A szakirodalom szerint a sporttal nem foglalkozóknál a vegetatív egyensúly tekintetében a központi idegrendszer szimpatikus része hatásának túlsúlya figyelhető meg, míg az élsportolóknál pont ellenkezőleg – a paraszimpatikus rész hatása emelkedik.

Az egyensúlynak a paraszimpatikus rész felé történő elmozdulása nemcsak a sportoló optimális oxigénellátását biztosítja nyugalmi helyzetében, hanem egyúttal a szervezet funkcionális tartalékát is mozgósítja az intenzív fizikai megterhelés elvégzésére.

A szakirodalomban találunk olyan adatokat, amelyek a fizikai teljesítmény és a tevékenység vegetatív biztosításának kapcsolatára utalnak. Azoknál a sportolóknál,

akiknél elégtelen a vegetatív paraszimpatikus mutató – magasabb aerob fizikai teljesítménnyel rendelkeznek. Ez összefüggésbe hozható a szervezet funkcionális rendszereinek gazdaságos működésével, ami viszont a mérsékelt teljesítményt biztosít.

A fizikai teljesítmény alacsonyabb mutatói a normál vegetatív állapottal rendelkező sportolóknál figyelhetők meg. A túlzott szimpatikus vegetatív mutatókkal rendelkező sportolók legalacsonyabb aerob teljesítménnyel rendelkeznek.

A mérések azt mutatják, hogy a relatív szubmaximális teljesítmény legmagasabb fokát a normál vegetatív mutatókkal rendelkező sportolók érik el. Míg a legalacsonyabb teljesítmény a nem megfelelő paraszimpatikus vegetatív mutatókkal rendelkező sportolóknál tapasztalható. A túlzott szimpatikus vegetatív mutatókkal rendelkező sportolók közbenső helyet foglalnak el.

A vegetatív idegrendszer részt vesz a szervezet energia- és anyagcsere folyamatainak szabályozásában, stressz hatásánál mozgósítja a funkcionális tartalékokat, biztosítja azok helyreállítását és a felhalmozását.

A vegetatív szabályozás mechanizmusai kulcsfontosságú szerepet játszanak a szervezet adaptív reakcióiban, és a főbb rendszerek homeosztázisának fenntartásában, különösen a környezeti feltételek változása esetén.

A hosszú távú megfigyelések azt mutatták, hogy a sportolók vegetatív állapota – különösen a világklasszis sportolóknál – eltér az átlagos egészséges ember állapotától.

A sportolóknál bradycardia figyelhető meg, és egy speciális típusú vérkeringés, ami az egyik vagy másik fizikai aktivitás eredménye.

Az intenzív edzés hiányában bármely sportág élsportolóknál a szívfrekvencia paraszimpatikus vegetatív szabályozása figyelhető meg nyugalmi helyzetben. Ez biológiailag céltudatos adaptív reakció, mivel a helyreállításért a vegetatív idegrendszer paraszimpatikus része felel (Berszenyev E.J. 2008).

### **Az ajánlott irodalom**

1. Azarova N.O., Oktjabrskaja E.V., Szinickij A.A., Trehubov D.V. EHF-terápia alkalmazása a sportolók túledzettség szindróma megelőzésére // Orvosi ABC. - 2010. -4. k. - 1. sz. - 22-24.
2. Anohin P.K. Magasabb fokú idegműködés rendszermechanizmusai. Válogatott művek. – M. – Nauka, 1979. – 454.
3. Balcsugov V.A., Poljakova A.G., Aniszimov Sz.I. és mások. EHF-terápia alacsony intenzitású zajsugárzással. N-Novgorod. NNGU kiadó. 2002. 192.
4. Berszenyev E.J. Sportszakosítás és a szívritmus vegetatív szabályozásának különlegességei // „Szívritmus variálhatósága: elméleti szempont és gyakorlati alkalmazása” IV. Országos szimpózium - Izsevszk - 2008. – 42-45.
5. Blehman I.I. Szinkronizáció a természetben és a technikában. M. Nauka.-1981.- 352. Gapejev A.B., Cseremis N.K. Moduláció szerepe az alacsony intenzitású EHF elektromágneses sugárzás biológiai hatásánál // „Mikrohullámok és telekommunikációs technológiák” 18. Nemzetközi konferencia kiadványa. – 2008. – 17-19.
6. Bogdánov N.I., Kacsán A.T., Prigon N.V., Vasziljev J.N. // Akupunktúra pontok impulzusaktivitása, kontrol és diagnózis alkalmazásának lehetősége: A kezelőszemély állapotának diagnosztika és vezérlés problémái. Tudományos közlemény absztrakt – M.- 1984. - 26-27.
7. Bocskareva A.G. A fájdalom stressz és EHF mezők hatása a patkánylép morfofuncionális állapotára. – Biológiai tudományok kandidátusi értekezés absztraktja – Szaranszk - 2002. — 25.
8. Varhalik V.G., Varhalik M.V. Punktúrás reflexterápia (Czen-Czu) 1988. – 336.
9. Vojtenko A.M. Az akupunktúrás pontok self-masszázsja, mint az emberi szervezet funkcionális állapotának korrigáló eszköze hosszú repülésnél. // Repülési biztonság országos konferencia absztrakt gyűjteménye. 1. szekció. - L- 1985. – 70.

10. Volin M.V. Trombocíták, mint a hemosztázis rendszer EHF hatásának effektorsejtei. - Orvostudományok kandidátusi értekezés absztraktja – Szaratov - 2001. — 28.
11. Ordinszkaja T.A., Porucsikov P.V., Ordinszki V.F. Hullánerápia. M - EXMO, 2008. – 496.
12. Gapejev A.B. Az EHF elektromágneses sugárzás fizikai és kémiai hatásmechanizmusa sej és szervi szinten. Orvostudományok doktori értekezés absztraktja – Puscsino - 2006. — 48.
13. Gapejev A.B., Cseremis N.K. Alacsony intenzitású EHF elektromágneses sugárzás modulációjának szerepe a biológiai hatásoknál. Mikrohullámok és telekommunikációs technológiák 18. Nemzetközi konferencia kiadvány. 2008. 17-19.
14. Harkavi L.H. Aktivációs terápia. Rosztov n-Don. Rosztovi Egyetemi Kiadó. — 2006. — 256.
15. Harkavi L.H. Aktivációs terápia. Rosztov n-Don. Rosztovi Egyetemi Kiadó. — 2006. — 256. Jegorov A.Sz., Zagrdzsazki V.P. // Szellemi munka pszichofiziológiája. L. Nauka, 1973. - 132.
16. Gorev A.Sz. EEG a-tartomány ritmusa komponenseinek dinamikája relaxációs feltételek mellett. Az ember fiziológiája – 1995. – 21. k.– 5. sz. –53.
17. Danilov A.B., Wain A.M. // A fájdalom vizsgálatának módszerei: Wain A.M., Avrucki M.J. „Fájdalom és csillapítása” könyvben. M. Medicina, 1997. 280.
18. Jebrailova T.D. A funkcionális rendszerek kölcsönhatásának egyedi jellemzői a célzott emberi tevékenység szempontjából az érzelmi stressz feltételek mellett. Biológiai tudományok doktori értekezése – M. - 2005. — 242.
19. Dubenko E.G. Pankov E.J., Pahanov V.I.// Biológiailag aktív pontok problémájának helyzete és kutatásának főbb irányzatai: A biológiailag aktív pontok információs készsége, módszeres meghatározása és az orvosi-műszaki kutatás hatékonysága. – Kharkov, 1981. - 3-6.
20. Durinjan R.A. Auricular reflexterápia fiziológiai alapjai. Jereván: Ajasztan. 1983, — 240.
21. Durinjan R.A. Auricular reflexterápia fiziológiai alapjai. Jereván: Ajasztan. 1983, — 240. Kacsán A.T. 2000.
22. Zahuszkin Sz.L., Fedorenko N.N. Az élővilág számára különleges multi-frekvenciás párhuzamos rezonancia-leválasztás és annak lehetséges szerepe a kóros jelenségekben. // VI Országos kvantum orvostudományi tudományos-gyakorlati konferencia gyűjteménye. M. 2000. - 74–80.
23. Zahuszkin Sz.L. Bioritmusok: energetika és vezérlés/ IOFAN 232.sz. Előnyomtatvány, M. - 1986.-56.
24. Zahuszkin Sz.L., Zahuszkina L.D., Kántor I.R., Szavcsenko L.A. Mikrokeringési hypoxia kiküszöbölése a periodontális szövetekben biovezérelt chronofizioterápiával // Szövet hypoxia korrekciós módszerei. Nalcsik - 1990.- 57-63.
25. Ivaskin V.T., Sulypekova J.O. // A fájdalom érzékenység neuromechanizmusai: Orosz gastroenterológiai, hepatológiai, coloproctológiai folyóirat - 2002.- 4. sz.- 16-20.
26. Kaluzsnij L.V. Fájdalomérzés szabályozásának élettani mechanizmusai.// M. Medicina, 1984. – 210.

27. Kapusztina N.B. A zaj spektrumú alacsony intenzitású EHF-sávú elektromágneses sugárzás hatása az ember és az állat homeosztázis néhány paramétereire. Biológiai tudományok kandidátusi értekezés absztraktja – Nyizsnyij Novgorod - 2002. — 23.
28. Kareva N.P. A milliméteres sávú elektromágneses sugárzás klinikai és patogenetikai hatásának vizsgálata a lymphoma kemoterápia szövődményeknél. Orvosi tudományok doktori értekezés absztraktja – Novoszibirszk - 2007. — 42.
29. Karpuhina A.M. A biológiailag aktív pontok alkalmazásának rendszeres elemzése a fáradtság és helyreállítás diagnózisnál. // A fáradtság és helyreállítás élettani problémái. Országos konferencia absztrakt gyűjteménye. Kijev-Cserkaszi. 1985. - 182-183.
30. „Triomed” EHF IV terápia készülék klinikai vizsgálata// Reukov A. Sz., Burmisztrov P. B., Medvegyev D. C, Isutin V.N. // Az egészség és hosszú életet innovatív szabályzási technológiák. I Nemzetközi konferencia kiadvány. – SzPb-2010. – 319-323.
31. Komarov F.I., Zahuszkina Sz.L., Rapoport Sz.I. Chrono-biológiai irányzat az orvostudományban: Chrono-biovezérelt fizioterápia. // Terápia archív, 8.sz. 1994-3-6.
32. Krizsanovszki G.N. Bioritmusok és a biológiai folyamatok a strukturális-funkcionális időbeni diszkréció törvénye // A zavart funkciók kompenzáció mechanizmusainak biológiai ritmusai. M., Medgiz, 1973,-20-34.
33. Kuznyecov V.N., Szavcsenko V.P., Korotonozskin V.G. Az affektív pszichózisban szenvedő betegek vegetatív homeosztázisának értékelése a variációs időköz mérő adatok alapján. // A pszichiátriai gyakorlat aktuális kérdései: Kiadvány – Poltava, 1999. — № 7. — 89–90.
34. Luvszan Gavaa, A keleti reflexológia hagyományos és modern szempontjai. – M., Nauka M – 1990. – 587.
35. Matyuhin V.V. A központi idegrendszer funkciói tevékenységi szintek redisztribúciója, valamint annak szerepe a szellemi tevékenység mentális stressz kialakulásában // Szomato-szenzoros és vegetatív funkciók koordinációja munkavégzésnél. Kiadvány, Tver, 1994. - 32-41.
36. Masanszkaja A.V. Az EHF-punktúra hatékonyságának klinikai és funkcionális értékelése az EHF-punktúra a serdülők vegetatív dystonia szindróma rehabilitációjánál. Orvosi tudományok kandidátusi értekezés absztraktja – Irkutszk - 2002. — 23.
37. Medvegyev D.C., Filipov V.L., Filipova J.V. Az EHF-terápia alkalmazásának kérdései a sportorvostanban // Alap kutatások. - 2013. – 9.sz. – 856-860.
38. Mohovikova I.A. Az agyi potenciálok biovezérelt funkciók neurofiziológiai különlegességei diszadaptációs rendellenességeknél: biológiai tudományok kandidátusi értekezés absztraktja – SzPb - 2003. — 151.
39. Oktjabrskaja E.V. A szívfrekvencia variabilitása a sportolók túledzés szindrómánál// Sport. Egészség. – M. - 2004. – 57.
40. Oktjabrskaja E.V. A sportolók edzési terhelések megfelelőségének értékelése sportágak szerint cardio-intervalográfia alapján. / Szinickij A.A., Tomcsuk A.L., Azarova N.O.// XII „Korszerű orvostudomány aktuális kérdései” Orvosi tudományos és gyakorlati konferencia – Novoszibirszk, 2004. - 76.



41. Polina J.V. Az alacsony intenzitású elektromágneses sugárzás különböző módjai és stressz hatása a mellékvesék morfológiai és funkcionális állapotára. Orvosi tudományok kandidátusi értekezés absztraktja – Asztrahány - 2009. — 23.
42. Poljakova A.G. EHF- és a lézer-punktúra az ízületi- és a gerinc kór betegek komplex orvosi rehabilitációjánál. Orvosi tudományok doktori értekezés absztraktja – Moszkva - 2004. — 47.
43. Ponomarenko G.N. és mások. "Triomed" EHF-IV terápia készülék alkalmazása az ízületi, gerinc- és vegetatív-érrendszeri zavarokban szenvedő betegek komplex kezelésére// Új orvosi technológia. FS 2011 / 116 kelt 2011. május 20. alkalmazási engedély — SzPb — 24.
44. Ponomarenko G.N., Turkovszki I.I. Fiziotherápia biofizikai alapjai. M., Medicina, 2006. - 176.
45. "Triomed" EHF-IV-terápia készülék klinikai kísérleteinek eredménye. Scserbuk J.A., Zaharov V.I., Burmisztrov P.B., Medvegyev D.Sz. // A többprofilú egészségügyi intézmény klinika, diagnosztika és kezelés aktuális kérdései" kiadványa - SzPb 2011. – 178-179.
46. Szinickij A.A. 2008, 2010; Azarova N.O., Oktjabrskaja E.V. és mások, 2010, 2012.
47. "Triomed"/ EHF IV készülék megteremtése/ Szeledcov A.P., Medvegyev D.C., Isutin V.N., Popecsitelev E.P.// „Az egészség és hosszú életet innovatív szabályzásának technológiái”. I Nemzetközi konferencia kiadvány. – SzPb 2010. – 334-339.
48. Temurjanc N.A., Csujan E.N. Milliméteres hullámok antistressz hatása. // „Hőhatásmentes intenzitású milliméteres hullámok az orvostudományban” Gyűjtemény. SzSzkSz TU Rádióelektronikai Intézete. 2.r. 1991. – C. 334 – 338.
49. Teppone M.V., Avakján R.Sz. EHF terápia módszerek szabványszerinti leírása// Milliméteres hullámok a biológiában és orvostudományban. — 2003. — 30. sz.— 50-59.

**1. sz. Melléklet****A mesterséges és természetes fizikai tényezők  
általános értékelése**

<b>Módszer</b>	<b>Karakterisztika</b>	<b>Hatásmechanizmus, effektusok</b>
Galvanizálás és gyógyászati elektroforézis	A páciens testéhez elektrodák útján közvetlenül csatlakozó egyenletes, kisfeszültségű (80 V-ig) és csekély erősségű (50 mA-ig) egyenáramú (galvanikus) áram gyógyászati célú alkalmazása	<p>Az ionok, molekulák és makromolekulák külső áramforrás hatására történő elmozdulása. Javítja a vezetőképességet és a feltöltöttséget, elősegíti a perifériás vérrellátást, fájdalomcsökkentő és gyulladásgátló hatású.</p> <p>A gyógyászati elektroforézis – az egyenáram és az általa a szervezetbe juttatható gyógyszer együtthatásának módszere. A gyógyszer ionjai az azonos előjelű elektróda révén jutnak be a szervezetbe.</p> <p>A galvanikus áram által a szervezetbe juttatott gyógyászati anyagok folyamatosan és tartósan ingerlik a bőrben lévő idegvégződéseket, aktivizálják a reflektórikus mechanizmusokat és anyagcsere-folyamatot generálnak a hatásgyakorlásnak kitett zónában. A vérbe és a nyirokrendszerbe jutva hatást</p>

		gyakorolnak a fiziológiai folyamatokra, így az egész szervezetben szétterjednek.
Diadinamikus terápia	Olyan gyógyászati módszer, mely során felezett szinuszoidális impulzív áramot alkalmaznak a hátsó szakaszban kinyújtott exponenciában, 50 és 100 Hz frekvenciával.	A diadinamikus áram elsősorban fájdalomcsökkentő hatást gyakorol. A periférikus idegvégződések ingerlése megnöveli azok fájdalomküszöbét. Ezzel párhuzamosan a periférikus idegvégződésekől a központi idegrendszerbe érkező, ritmikusan ismétlődő impulzusok „ritmikus dominanciát” gerjesztenek, ami elnyomja a „domináns fájdalmat”, csökkentve ezzel a fájdalomérzetet. A diadinamikus áram által keltett ingerhatás erősítése, illetve a hozzászokás csökkentése érdekében a kezelés során váltogatni kell a negatív és pozitív pólusokat. Az impulzív áram aktivizálja a nyirok- és vérkeringést, javítja a szövetek keringését, stimulálja az anyagcsere-folyamatokat, ami törvényszerűen a fájdalomcsökkentő hatását erősíti.
Amplipuls terápia	Olyan gyógyászati módszer, mely során 10-150 Hz közötti amplitúdójú alacsony frekvencia szerint modulált 5000 Hz frekvenciájú, szinuszoidális impulzív áramot alkalmaznak.	A modulálatlan, 5000 Hz-es („vivőfrekvencia”) váltakozó szinuszoidális áram a bőr csekély ellenállása révén behatol a szövetek belsejébe. Azonban ez a „vivőfrekvencia” csekély mértékben ingerli csak az ideg- és izomrendszert, a receptorok gyorsan adaptálódnak ehhez az áramhoz, ezért ezt a frekvenciát (5000 Hz) alacsony frekvenciával modulálják. Ennek eredményeképpen az izom- és idegrendszer biopotenciálját megközelítő 10-től 150 Hz-ig terjedő frekvenciaingadozást idéznek elő modulálás útján. Az amplipuls terápia gyógyászati hatása az idegrendszer érzékelési szférájára gyakorolt hatásában rejlik. Az idegek és izmok potenciális frekvenciájához közeli áramingadozás ingerlő hatása olyan extro-, intro- és proprioreceptoros rendezett impulzusfolyamot hoz létre a központi idegrendszerben, amit a páciens

		rezgésként érzékel. Ez az impulzusfolyam, elfedve a fájdalmas impulzációt, több órára is megszünteti vagy csökkenti a fájdalom szindrómát.
Interferencia kezelés	<p>Az interferencia kezelés során 3000-tól 5000 Hz-ig terjedő váltakozó szinuszoidális áramokat alkalmaznak. Az egyik áram frekvenciája állandó, míg a másiké 1 és 200 Hz között váltakozik. A szövetek mélyén eredményezett interferenciás áramok az eredeti áramok különbségéből adódó frekvenciának megfelelő alacsony frekvenciájú ingadozásokat képeznek. A két (három) magas frekvenciájú áram interferálása révén keletkezett áramok két (három) elektródapárral vivődnek át a pácienshez. Eközben a két (három) elektródapárt úgy kell elhelyezni, hogy a szöveteken belül azok egymásra merőlegesen helyezkedjenek el.</p>	<p>Az ionok koncentrációjának rövid idejű, diszkrét küszöbfeletti kimozdulása a félvezető membránok mentén depolarizációval járnak, csökkentve ezáltal az izom tónusát és afferenciáját a gerincvelő hátsó szarván keresztül. Hatása: trophikus, gyulladásgátló, ödémcsökkentő, fájdalomcsillapító.</p>
Fluctuorisatio	<p>Ez az eljárás a 100-2000-3000 Hz határain belül rendszertelenül ingadozó, szinuszoidális váltakozó áram gyógyászati célú alkalmazása. Az ilyen jellegű áram alkalmazása csökkenti a szöveteknek az ingerléshez történő hozzászokásának valószínűségét.</p>	<p>Az ionok koncentrációjának rövid idejű, diszkrét küszöbfeletti kimozdulása a félvezető membránok mentén depolarizációval járnak, csökkentve ezáltal az izom tónusát és afferenciáját a gerincvelő hátsó szarván keresztül. Hatása: trophikus, gyulladásgátló, ödémcsökkentő, fájdalomcsillapító.</p>

Darsonvalizáció	Nagyfrekvenciájú (110kHz), nagyfeszültségű (20 kV), kis áramerősségű (0,02mA) impulzív, váltakozó szinuszoidális áram gyógyászati célú alkalmazása. A magasfrekvenciájú áramimpulzusok 50 Hz-zel ismétlődnek, és befelé hajló harang alakúak.	Fokozza az anyagcsere-folyamat aktivitását, kitágítja az erek spazmikus felületét, és növeli a gyulladásgóc nyirokkibocsátását. A helyi darsonvalizáció során az elektróda és a bőr között „csöndes” vagy szikrázó kisülés jön létre (az eljárás módszerétől függően), ami fokozott irritáló, sőt égető érzést válthat ki.
Ultrahang-terápia	A hallható frekvenciákat meghaladó (22 kHz fölötti), nagyfeszültségű (5 kV) és alacsony erősségű (10 W) hanghullámok alkalmazása lokális, gázkisüléses elektróda révén történik. Az elektróda egy fémmaggal ellátott üvegcső, amely inert gázzal (neon) van töltve, 13-15 GPa nyomás alatt. Hatását az elektromos koronakisülés révén fejt ki, ami az elektróda és a test kezelt felülete között jön létre.	Aktivizálja a vérrellátást, csökkenti a fájdalmat, gyulladás- és ödémaenyhítő hatású.
Induktotermia	Olyan gyógyászati eljárás, mely során olyan nagyfrekvenciájú (elsősorban mágneses) teret alkalmaznak, ami hőt gerjeszt a szövetekben.	A gyógyászati hatásmechanizmus alapját azinduktotermia mellett az biofizikai folyamat képezi, ami neuro-humorális válaszreakciót vált ki. Az induktotermia nem csak a bőr receptorzónáját ingerli, hanem a mélyebben található szerveket és szöveteket is, amelyekből generalizált válaszreakciót vált ki, ezáltal gyulladáscsökkentő, értágító, hipotenziós, fájdalomcsillapító, antibakteriális, szedatív és antispastikus hatást fejt ki.
Ultramagas frekvenciás terápia (UHF-)	A páciens testének bizonyos részeit egyenletes vagy impulzív,	A szövetek felmelegítése mély és tartós hyperaemiát okoz a behatás területén. Ezen területen a hajszálerek a 2-7-

<p>terápia)</p>	<p>magas frekvenciájú (27.12 MHz) vagy ultramagas frekvenciájú (40,68 MHz) elektromos mező hatásának teszik ki.</p>	<p>szeresükre tágulnak. A vér- és nyirokellátás helyi jellegű megnövekedése révén helyreáll az immunológiai reaktivitás, ami gyulladáscsökkentő hatású, stimulálja a regenerációs és reparációs folyamatokat. Az UHF-nek gyulladáscsökkentő, fájdalomcsillapító, értágító, trophikus hatása van, korrigálja a hormonháztartást, növeli az ellenállóképességet. Az UHF erővonalai radiálisan terjednek, mely révén a szigorú értelemben vett lokális hatásgyakorlás a test egyik vagy másik területére lehetetlen.</p>
<p>Extra magas frekvencia terápia (EHF-terápia)</p>	<p>A deciméteres (100 cm-től 10 cm-ig), és centiméteres (10 cm-től 1 cm-ig) hullámsávú elektromágneses hullámok alkalmazása a gyógyászatban. Az EHF hullámsávú elektromágneses hullámok generálására egy magnetron szolgál – ami egy sajátos kontúrú elektromos lámpa, amely világító lámpa funkciót is betölt. A magnetron energiája koaxiális kábelen át jut el a mobil EHF-terápiás készülékekhez, ahonnan a sugarak a páciens kezelendő testfelületére közvetítődnek.</p>	<p>A kezelés során kitágulnak a vérerek, csökken a simaizmok görcse, normalizálódik az idegrendszer fékező és ingerlő mechanizmusa, növekszik az impulzusok sebessége az idegszálakon, módosul a fehérje-, a lipid- és a szénhidrát háztartás. Aktivizálódik a szimpatikus adrenalin-rendszer. Az eljárás általános görcsoldó és fájdalomcsillapító hatású.</p>
<p>Deciméteres hullám terápia (DMW-terápia)</p>	<p>A deciméteres tartományú hullámok alkalmazása a gyógyászatban. Az alacsony intenzitású deciméteres hullámok alkalmazása során a szervezet szöveteiben kiválasztódva nyelődik el az EHF-sugárzása vízzel kapcsolatos dipólusos</p>	<p>A relaxációs karakterisztikus frekvenciáik összevethetők az elektromágneses hullámokéval (EMH). Polarizációjuk révén végbemegy a cytoscelet és az organoid membrán konformációs átrendeződése. Az energiasugár töménységének növelése során (több mint <math>0,01 \text{ W/cm}^2</math>) a vízmolekulákkal és glikolipidekkel kapcsolatos relaxációs ingadozások eredményeképpen a ható</p>

	<p>molekulák (a szövetek 95 %-ban tartalmazzak vizet), illetve számos fehérje, glikolipid és plasmolemma által</p>	<p>EMH elnyelt energiája hőenergiává alakul. Ennek hatására a vízben gazdag szervekben és szövetekben (a vérben, a nyirokban, az izomszövetben, a parenchimatosis szervekben) megy végbe a legintenzívebb hő kiválasztás, így helyileg 1,5 °C-val növekszik meg a környezeti hőmérséklet (ami az DMW gyógyhatás-mechanizmusának hőkomponense). Az DMW viszonylag alacsony szintű visszaverődése (35-65%), a hidratált ionok és fehérjemolekulák egyenletes elhelyezkedése mellett a szövetek felmelegedése 9-11 cm mélységig is bekövetkezhet.</p>
<p>Centiméteres hullám terápia (CMW-terápia)</p>	<p>A centiméteres tartományú hullámok alkalmazása a gyógyászatban. A hullámok csekély hossza miatt kisebb mélységben hatolnak be a szövetekbe (3-5 cm-ig). A CMW-nek a bőrfelületről való visszaverődési együtthatója a szövetek határán fellépő dielektrikus sajátosságok tekintetében eléri a 25-75 %-ot.</p>	<p>A centiméteres hullámok a gyógyhatás tekintetében hő- és nem hőjellegű hatásmechanizmussal egyaránt rendelkeznek, ami a vízmolekulák és az aminosavak relaxációs ingadozásai határozzák meg. Az alacsony intenzitású CMW helyi alkalmazása stimulálja a szervezet endokrin rendszerét, a mellékvesék kéréget, a pajzsmirigy és a hasnyálmirigy működését. A CMW növeli a regionális limfo- és hemodinamikát (hőhatás révén). Ezek a folyamatok elősegítik a sejtek autolízise során kiválasztott melléktermékek felszívódását a gyulladásos göcökből, és a besugárzott szövetekben aktivizálják a katabolikus folyamatokat. A CMW gyógyhatásai: gyulladásgátló, szekretorikus, értágító, immunosuppresszív és katabolikus.</p>
<p>Magnetoterápia</p>	<p>Állandó mágnesek, köztük elasztikus mágnesek vagy elektromágneses induktorok, solenoid-induktorok által gerjesztett alacsony frekvenciájú váltakozó vagy impulzusos mágneses mező gyógyászati</p>	<p>A művi fizikai faktorok közül a magnetoterápia az egyike azoknak, amelyek a legcsekélyebb szinten terhelik meg a szervezetet a gyakorlati gyógyászati alkalmazásuk során. A magnetoterápiának a páciensek kezelése során fellépő legismertebb és legelfogadottabb hatásai közé tartozik a különböző szervek vérellátásának és</p>

	<p>alkalmazása.</p> <p>Az alacsony frekvenciájú mágneses mezőnek a páciensre gyakorolt hatása történhet folyamatos módon, megszakításos és impulzusos módszerrel, avagy úgynevezett „vándor” („futó”) vagy forgó mezők révén.</p>	<p>metabolikus folyamatainak serkentése, a fájdalomcsillapítás, a szövetek regenerációs folyamatainak stimulálása és a bizonyos fokig hatékony gyulladásgátló és -csökkentő hatás.</p>
Franklinoterápia	<p>Magas feszültségű, egyenáramú mező alkalmazásával végzett gyógyászati eljárás.</p>	<p>A franklinizáció vagy franklinterápia során az elektromos töltéseket, aeroionokat és a kisülés közben keletkezett vegyi anyagokat (peroxidokat, ózonmolekulákat) bőrre, a bőr alatti sejtekre, a tüdő nyálkahártyájára gyakorolt hatását alkalmazzák. Ez a behatás vazoaktív reakciókat vált ki a lokalizáció területén, és a bőr-visceralis reflexek következtében javul a vérkeringés, illetve növekszenek az agystruktúrák fékező mechanizmusai. Ezek eredményeképpen csökken az arteriális nyomás, csökken a fáradtságérzet, növekszik a munkaképesség. A gyógyhatás az általános szedatív, vazoaktív, helyi érzéstelenítő, trophikus és baktericid hatásban rejlik.</p>
Ultrahang-terápia	<p>Olyan gyógyászati módszer, mely során gyógyászati céllal 20 kHz-et meghaladó mechanikus rezgéseket alkalmaznak.</p>	<p>A szervezetre az ultrahang mechanikus, hő- és fizikai-kémiai hatást gyakorol. Az ultrahang mechanikus hatása a váltakozó akusztikai nyomás révén alakul ki, ami mikrovibrációt, egyfajta „mikromassázst” gyakorol a szövetekre, ami módosítja a sejtek funkcionális állapotát: növeli a sejtmembrán átteresztő képességét, erősíti a diffúziós és osmosisos folyamatokat, megváltoztatja a savas-lúgos (Ph) egyensúlyt.</p> <p>Az ultrahang hőhatása egyrészt a mechanikai energia hőenergiává történő átalakulásából, másrészt a biokémiai folyamatok intenzívebbé válásából ered. A szövetekben keletkező endogén hő a szövetekben egyenetlenül oszlik el,</p>




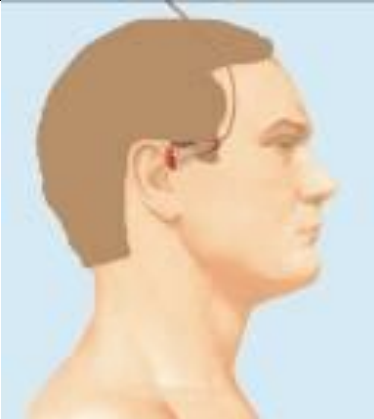

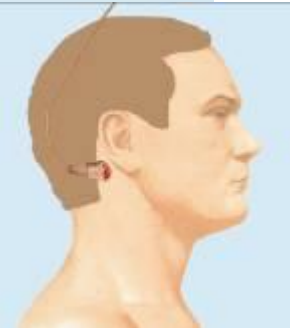
		<p>intenzívebben jelentkeznek a sűrűbb szövetekben, a határos rétegekben és a sejtmembrán belső felületén koncentrálódnak.</p> <p>A szövetekben keletkező hönövekedés elősegíti a nyirok- és vérerek kitágulását, és pozitívan módosítják a mikrocirkulációt. Ennek eredményeképpen aktivizálódnak a szöveti anyagcsere-folyamatok, és az ultrahang gyulladáscsökkentő és felszívódást elősegítő hatást fejt ki. Az ultrahang fizikai-kémiai hatása a mechanikai és hőhatása nyomán realizálódik. Ennek nyomán növekszik egy sor fermentum aktivitása, a szöveti Ph-regenerációs folyamatok intenzitása, javul a sejtek mitotikus aktivitása, továbbá különböző bioaktív anyagok keletkeznek. Ezek a reakciók különböző fázisokban jelentkeznek, és eltér utóhatásuk tartóssága.</p>
Infravörös sugárzás	<p>A fizioterápia gyakorlati alkalmazásának középpontjában alapvetően az IV-sugárzás (780-1400 nm) szerepel. Ezek a sugarak képesek 2-3 cm mélységben behatolni a szervezet szöveteibe.</p> <p>Az IV (infravörös) sugárzás energiájának elnyelése során a besugárzott szövetekben hő termelődik.</p> <p>A fizioterápia során az IV-sugárzás forrásául erre szolgáló lámpák és más, fémspirált tartalmazó hőforrások szolgálnak.</p>	<p>A helyi termoregulációs mechanizmusoknak a helyi hőmérséklet növelése segítségével. A vérkeringés stimulálása, metabolikus, gyulladásgátló, fájdalomcsillapító, regeneratív hatással bír.</p>
Lézersugárzás	<p>A lézersugárzás olyan látható frekvenciájú elektromágneses hullámzást</p>	<p>A lézersugarak 1-20 mkm-tól (UV tartományban) 2-3 mm-ig (vörös tartományban), illetve 50-70 mm-ig (infravörös tartományban) mélységben</p>





	<p>(elektromágneses hullámokat) képez magában, amelyek forrásul optikai kvantumgenerátorok (OKG) azaz lézerek szolgálnak.</p> <p>A lézer olyan fényforrás, amely indukált emissziót használ egybefüggő fénysugár létrehozására. A lézerek tekintetében fény alatt bármilyen frekvenciájú elektromágneses sugárzást érthetünk, nem kizárólag csak látható fényt. Ennek megfelelően beszélhetünk például infravörös sugárzást ésibolyántúli sugárzást kibocsátó lézerekről is.</p>	<p>hatolnak be a szervezet szöveteibe. A lézersugár energiájának elnyelése során, a sugárzásnak kitett felületi szövetek reakciója (a mikrocirkulációs erek kitágulása, a lokális vérellátás fázisos módosulása stb.) mellett reflektorikus reakciók alakulnak ki (a belső szervekben és a behatásnak kitett környező szövetekben), továbbá generalizált reakciókat vált ki a szervezet egésze részéről (a belső elválasztású mirigyek, a humorális immunitás, az idegi, izom- és csontszövetek stb. aktivitásának növekedése révén).</p>
Infítaterápia	<p>Alacsony frekvenciájú (20-80-Hz), alacsony intenzitású impulzusos elektromos tér által végzett biorezonanciás gyógyászati módszer.</p>	<p>A klinikai tesztes során kimutatták ennek a módszernek a fékező befolyását az agykéregre, és a hypothalamo-hypofizáris rendszer aktivizálására. A pácienseknél a kezelés során bradycardia alakul ki, csökken az arteriális vérnyomás, fokozódik az agyi vérkeringés és emelkedik a sejtek metabolizmusa.</p>






## 2. sz. Melléklet


### Az akupunktúrás pontok megnevezése és anatómiai megjelölése

Az akupunktúrás pontok megnevezése (a francia klasszifikáció)	Lokalizáció	Ábra

ció szerint)		
<b>VG14</b>	A VII. nyaki és I. mellkasi csigolya között	
<b>TR21</b>	A fül elülső szeglete mellett	
<b>F3</b>	A lábfej felső része középső harmadában, az I. és II. lábujjak között	
<b>VB 12</b>	A hátsó tarkókinövésnél, a fül mögött, kevéssé a hajhatár fölött.	

<p><b>Rp9</b></p>	<p>A térdízület belső peremén, 2 ujjnyira a térdkalács szélé alatt.</p>	
<p><b>TR1</b></p>	<p>A IV ujj legfelső ízületének tövénél, a külső oldalon</p>	
<p><b>E36</b></p>	<p>A lábszár elülső, külső szakaszának felső harmadában, a térdkalács szélétől 3 ujjnyira</p>	
<p><b>P1</b></p>	<p>A kulcscsont elülső, külső harmada alatt</p>	

<b>F8</b>	A térdízület alsó pereme alatt, az ízületi hajlat belső oldalán	
<b>VG14</b>	A VII. nyaki és I. mellkasi csigolyák között	
<b>VB12</b>	A hátsó tarkókinövésnél, a fül mögött, kevésbé a hajhatár fölött.	
<b>MC6</b>	A hátsó tarkókinövésnél, kevésbé a hajhatár fölött.	
<b>V60</b>	A lábfej külső pereme (a középvonal mentén) és az Achilles-ín közötti terület	

<p><b>Rp6</b></p>	<p>A sípcsont hátsó peremének területe, a boka belső felülete fölött 6 cm-re.</p>	
<p><b>Gi4</b></p>	<p>A csukló hátsó oldalán, az I. és II. kézfejcsonatok között, azon a területen, ahol az I. és II. ujj kereszteződik</p>	