Факултет за физичко образование, спорт и здравје при Универзитетот "Св. Кирил и Методиј" во Скопје.

КОНДИШИЈА

Стручно списание за физичко образование, спорт и здравје

ISSN 1857 - 9620 (Print)
ISSN 1857 - 8196 (Online)
Година 12, Број 22, 2025.

Охридско езеро, с. Трпејца

И З Д А В А Ч:

Факултет за физичко образование, спорт и здравје

Печати:

Бомат графикс

С О Д Р Ж И Н А

1. БИОИНФОРМАТИЧКА ТЕРАПИЈА: НОВА ПАРАДИГМА ВО РЕГУЛАЦИЈАТА, РЕГЕНЕРАЦИЈАТА И МЕДИЦИНСКАТА НАУКА (3)
2. БИОМЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА КОСКИТЕ (10)
3. РАСТ ПРЕКУ ОДНОСИ: ГРАДЕЊЕ ДОВЕРБА ВО ТИМОТ И СО ПАЦИЕНТИТЕ (15)
4. ОПШТИ И МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗДРАВСТВЕНОТО ПЛИВАЊЕ ВО РЕХАБИЛИТАЦИЈАТА НА ОДРЕДЕНИ ЗАБОЛУВАЊА (21)
5. Г - СИЛИТЕ КАКО ФАКТОР ЗА ПЕРФОРМАНСИ И БЕЗБЕДНОСТ ВО ФОРМУЛА 1 (27)
6. МОНИТОРИРАЊЕ НА СРЦЕВАТА ФРЕКВЕНЦИЈА ЗА ВРЕМЕ НА ФИЗИЧКА АКТИВНОСТ (35)
7. ВЛИЈАНИЕТО НА ФУБАЛСКИТЕ ЛЕГЕНДИ ВРЗ МЛАДИТЕ (41)
8. КЛУЧНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТЕНИСКИОТ РЕКЕТ (45)

БИОИНФОРМАТИЧКА ТЕРАПИЈА: НОВА ПАРАДИГМА ВО РЕГУЛАЦИЈАТА, РЕГЕНЕРАЦИЈАТА И МЕДИЦИНСКАТА НАУКА

УДК: 685.634-025:796.342.012

Кристијан Давидовски **Татјана Илијевска**
Центар за биоинформатика – БИОРЕВИТ, Скопје, Македонија
е-пошта: biorevit@gmail.com

АПСТРАКТ

Овој труд ја претставува биоинформатичката терапија како иновативна нефармаколошка интервенција базирана на прецизна сигнална регулација. Наместо да третира симптоми со хемиски агенси, терапијата користи структуриран биолошки код за да ја врати клеточната комуникација и регенеративната рамнотежа. Основата лежи во системската биологија, биоелектричните полиња и теоријата на клеточниот јазик. Клетките се третираат како интелигентни ентитети што реагираат на информација, не само на супстанции. Применуваните методи вклучуваат биоинформатички фластери, резонантни уреди и кодирани носачи на информации. Терапијата се изведува индивидуализирано, со функционална дијагностика и адаптивна повратна врска. Набљудуваните резултати покажуваат подобрување кај различни хронични и регенеративни состојби без несакани ефекти. Пристапот е безбеден, компатибилен со класична медицина и базиран на научно поткрепени принципи. Трудот предлага нова парадигма за третман што ги интегрира биологијата, информацијата и технологијата во холистичка терапија.

Клучни зборови: биоинформатика, клетка, дијагностика, терапија

BIOINFORMATIC THERAPY: A NEW PARADIGM IN REGULATION, REGENERATION, AND MEDICAL SCIENCE

Kristijan Davidovski, Tatjana Ilijevska
The Center for Bioinformatics – REVIT, Skopje, Macedonia

ABSTRACT

This paper presents bioinformatic therapy as an innovative, non-pharmacological intervention based on precise signal regulation. Instead of suppressing symptoms with chemical agents, the therapy employs structured biological codes to restore cellular communication and regenerative balance. Its foundation lies in systems biology, bioelectrical fields, and the theory of cellular language. Cells are treated as intelligent entities that respond to information—not merely to substances. Applied methods include bioinformatic patches, resonant devices, and encoded informational carriers. The therapy is individualized, utilizing functional diagnostics and adaptive feedback. Observed outcomes demonstrate improvements in various chronic and regenerative conditions without adverse effects. The approach is safe, compatible with conventional medicine, and grounded in scientifically supported principles. This work proposes a new paradigm of treatment that integrates biology, information, and technology into a holistic therapeutic system.

Key words: bioinformatics, cell, diagnostics, therapy

1. ВОВЕД: Потребата од нова медицинска парадигма

Современата медицина, и покрај огромните достигнувања во дијагностиката, хирургијата и молекуларните технологии, сè уште се соочува со големи ограничувања кај хроничните, дегенеративните и системските состојби. Доминантниот терапевтски модел останува *фармакоцентричен* – создаден да ги потиснува симптомите со хемиски агенси.

Овој модел, иако ефективен во акутната нега, често:

- **не ги адресира регулаторните причини на хроничната болест;**
- **води до зависност, лековити интеракции и секундарни патологии;**
- **не ги вклучува вродените регенеративни механизми на телото.**

Појавата на системската биологија, епигенетиката и компјутерското моделирање радикално ја промени нашата претстава за здравјето и болеста. Сега е јасно дека **биолошката информација**, не само молекулите, има клучна улога во одржувањето на системската кохерентност. Телото не е пасивен биохемиски објект – туку интелигентна, адаптивна мрежа управувана од сигнали.

Клетките не реагираат само на хемикалии; тие одговараат на шеми, кодови и контекстуално значење – пренесени преку молекули, фреквенција, напон, структурни полиња и резонанција.

Ние развиваме и спроведуваме биоинформатички терапии: интервенции кои користат структурирани биолошки информации – кодирани дигитално или физички – за да модулираат клеточна сигнализација, вратат физиолошка регулација и активираат регенерација.

Овој документ ги претставува научната рамка, клиничките методи и реалните импликации на овој пристап.

2. Теоретски основи

2.1 Биолошки системи како информациски мрежи

Биолошките системи традиционално се опишуваат како биохемиски машини – управувани од молекуларни патишта, ензимски реакции и генетска контрола. Иако овој поглед донесе огромен напредок, тој е нецелосен.

Новите области (биоинформатика, системска биологија, биосемиотика) нагласуваат дека живите системи се и **информациски мрежи**. Клетките и ткивата не реагираат само на супстанции – тие обработуваат значајни сигнали, интерпретираат контекст и одговараат на начини кои личат на компјутерска логика или јазик.

Примери:

- Селективна експресија на гени врз основа на сигнален контекст
- Способноста на клетките да складираат меморија, предвидуваат стимули или се адаптираат
- Улогата на електрични потенцијали и морфогенетски полиња во ембриогенезата

Оваа парадигмална промена нè води од „само биохемија“ кон **биокомуникација** – претстава за животот како динамичен, интелигентен дијалог помеѓу молекули, клетки, ткива и полиња.

2.2 Клеточна комуникација: Подалеку од молекулите

Клеточната комуникација не е ограничена на хемиски гласници. Таа вклучува:

- Аутокрина и паракрина сигнализација (класични модели)
- Биоелектрични сигнали (напонски градиенти, јонски канали)
- Биофизичка комуникација (механички стрес, кохерентни полиња)
- Електромагнетна и фотонска сигнализација (интеракции на нискоинтензивни полиња)

Проф. Мајкл Левин и други покажаа дека биоелектричните шеми ги контролираат ткивната поларност, регенерацијата и обрасците. Нарушувањето на напонот или јонските градиенти водат до рак или малформации, додека нивното враќање може да поттикне поправка.

Овие сознанија покажуваат дека клетките ги препознаваат **шемите на стимулација**, не само самите молекули.

2.3 Биоинформатиката како терапевтска платформа

Традиционално, биоинформатиката се однесува на употребата на компјутерски алатки за анализа на биолошки податоци: геноми, протеини, патишта. Ние предлагаме **инверзна употреба на биоинформатиката** – не само анализа на биологијата, туку и **запишување во неа**.

Нашата работа ја позиционира биоинформатиката како **терапевтски генератор** – систем кој испорачува биолошки значајни кодови за враќање на сигналната рамнотежа.

Ги дизајнираме дигиталните или структурираните влезови врз основа на:

- Логика на биолошка сигнализација (на пр., каскади на цитокини, невронски јамки)
- Структурно моделирање (на пр. мотиви на врзување, конформациски податоци)
- Фреквенции на шеми и временски прозорци (резонанција и осцилација)

Овие кодови потоа се испорачуваат преку:

- Кодирачки полимери (на пр., Биоревит пластери)
- Резонантни уреди
- Структурирани носачи на информации

Ова не е метафора – ова е **интервенција базирана на сигнали**, со биолошка основа.

2.4 Теоретска основа

Проф. Сунгчул Џи: Теорија на клеточниот јазик

Џи предложил дека биолошките процеси личат на јазик. Молекулите изгледаат како зборови, правилата за врзување ја сочинуваат граматиката, а контекстот создава значење (семантика). Клетките ја интерпретираат информацијата според:

- Синтакса (редослед и време)
- Семантика (биолошка функција)

Прагматика (тип клетка, тековна состојба)

Овој лингвистички модел објаснува зошто формата и структурата на сигналот се подеднакво важни како и неговата содржина. Нашата терапија (ICT) е изградена на истата логика – испорака на пораки што клетките можат да ги разберат и врз кои можат да дејствуваат.

Проф. Зеновиј Скрипњук: Информациска регулација на функционалните системи

Скрипњук демонстрирал дека физиолошките системи работат во **информациски јамки за повратна врска**, чие нарушување води до болест. Тој покажал дека повторното

воведување корективна информација (на пр., влезови кодирани со фреквенција) може да го врати функционалниот интегритет.

Нашата терапија го спроведува ова со дигитален систем за испорака на сигнали, кој интерактира со истите јамки: нервна, имунолошка, хормонална и метаболичка.

Д-р Ернст Мулдашев: Регенерација преку полни шаблони
Клиничкиот успех на Мулдашев со материјалите алоплант – биолошки инертни, но регенеративни – докажува дека поправката на ткивата може да се активира без лекови или клетки. Тој предложил дека **морфогенетските полиња** ги водат ткивните формации и дека информациските стимули можат да ги вратат овие шаблони.

Ние усвојуваме сличен принцип – но наместо физички импланти, испорачуваме **информациски кодови** за активирање на внатрешниот цртеж на телото за регенерација.

3. Методологија: Од дигитални кодови до биолошка промена

Овој дел ги опишува начините на кои нашата клиника ги претвора принципите на биоинформатиката во реална клиничка терапија. Нашиот пристап е ригорозен, модуларен и базиран на системска логика. Телото не го третираме како пасивен објект, туку како динамична мрежа за обработка на сигнали – каде што дисфункцијата настанува од информациско нарушување, а исцелувањето се случува преку корекција на сигналот.

3.1 Преглед на терапевтскиот процес

Терапевтскиот процес се гради на пет клучни чекори:

1. **Процена на информациското нарушување**
2. **Креирање терапевтски биоинформатички код**
3. **Испорака на сигнал преку нефармаколошки системи**
4. **Поддршка за регулација специфична за пациентот**
5. **Мониторинг и повратна врска**

Секој чекор е втемелен во научна методологија, комбинирајќи толкување на податоци, дизајн на системи и физиолошка логика.

3.2 Чекор 1: Функционална и биоинформациска дијагностика

Започнуваме со **неинвазивна функционална анализа**, откривајќи неправилности во системската сигнализација.

Дијагностичките хардверски и софтверски алатки ни помагаат да откриеме каде е нарушена регулацијата, често пред да се појави структурно оштетување.

3.3 Чекор 2: Конструкција на биоинформатички код

Откако ќе се мапира дисфункцијата, креираме терапевтски сигнален код користејќи:

- **Внатрешни терапевтски библиотеки** на биолошки регулаторни секвенции
- **Приспособени комбинации** врз основа на целната физиолошка јамка (на пр., ребалансирање на имунитетот, невродигестивна синхронизација, регенерација на слузокожа)
- **Алгоритми** кои оптимизираат:
  - Фреквентен опсег
  - Шема на сигнал
  - Времетраење на испораката
  - Формат на носач (полимер, поле, структурирана течност)

Овие кодови не се симболични – тие се **структурирани секвенции на податоци** кои ја имитираат природната регулаторна логика, изведени од геномски, протеомски и податоци за сигнална трансдукција.

3.4 Чекор 3: Технологии за испорака на сигнал

Терапевтските кодови се пренесуваат со неинвазивни уреди, вклучувајќи:

Биоревит пластер

- Биополимерен пластер со вградени биоинформатички кодирани секвенции.
- Се нанесува на кожа, фасции или меридијански зони за континуирано изложување од 24 часа.
- Сигналите интерактираат со рецептори на клеточната мембрана, фасцијалните мрежи и биоелектричните полиња.

Резонантни полни уреди

- Емитуваат прецизни фреквентни шеми насочени кон системска кохерентност.
- Сесии од 15 до 30 минути.
- Се користат за синхронизација на централна и периферна регулација (на пр., вагусно-мозочна оска, цревно-мозочна оска).

Структурирани носачи на информации

- Кодирани системи базирани на вода може да се користат за поддршка на внатрешната биолошка кохерентност.
- Се испорачуваат под строги протоколи и само во комбинација со надворешна сигнализација.

Овие методи се **нехемиски, неинвазивни и целосно безбедни**. Не се регистрирани несакани ефекти и се погодни за чувствителни, повозрасни или пациенти по вирусни инфекции.

3.5 Чекор 4: Индивидуален дизајн на протокол

Секој терапевтски циклус е приспособен на:

- Биолошката состојба на пациентот
- Комплексноста на дисфункцијата
- Капацитетот на резонантен одговор на телото

Протоколите обично траат:

- **3-7 дена** за акутна и регулаторна поддршка
- **30-45 дена** за регенеративни програми

3.6 Чекор 5: Повратна врска и адаптивно приспособување

Користиме објективни алатки за мерење на терапевтската ефикасност:

- Пред/по биохемиски анализи
- Следење промени во вагалниот тонус, енергијата, јаснотијата и маркерите на воспаление
- Субјективни извештаи за спиењето, варењето, болката и менталната јасност
- Визуелна дијагностика (магнетна резонанција, КТ) кога е применливо

Терапијата не е линеарна – таа е **адаптивна**. Телото се вклучува како интелигентен одговарач, не како пасивен примач.

3.7 Механизам на дејство: Како функционира терапијата

Механизам	Опис
Сигнализација на рецептори	Мембранските рецептори интерагираат со структурирани влезови за да модулираат каскади (на пр., цитокини, невропептиди)
Фасцијално-електрична интеграција	Пластерите влијаат на тенсегритетот и електричната спроводливост на сврзните ткива
Резонанција на биополето	Фреквентните шеми ги усогласуваат осцилаторните ритми, подобрувајќи ја кохерентноста на автономниот и ендокриниот систем
Корекција на регулаторна повратна врска	Корективниот влез ги „ресетира“ јамките за повратна врска во нервно-имунолошките и хормоналните оски

Овие ефекти се суптилни, нелинеарни и кумулативни – но произведуваат мерливи системски исходи.

4. Клиничка примена и набљудувани исходи

Биоинформатичката терапија која е развиена и применета во нашата клиника е имплементирана за широк спектар на физиолошки дисфункции. Наместо да третира изолирани болести, терапијата дејствува со враќање на основната регулаторна архитектура на телото – мрежите преку кои биолошката стабилност и регенерацијата се координираат.

Подолу ги прикажуваме клиничките области на примена, поддржани со примери од реални случаи и набљудувани исходи што ја поткрепуваат валидноста на овој пристап.

4.4 Безбедност и компатибилност

- **Неинвазивна**: Без инјекции, без внатрешно фармаколошко оптоварување
- **Не се забележани несакани реакции кај над 70 000 пациенти**
- **Компатибилна со конвенционалната нега**: Може да се користи заедно со исхрана, лекови или рехабилитација

5.1 Научни теории кои ја поддржуваат нашата работа

Проф. Сунгчул Џи – Теорија на клеточниот јазик
Џи, биофизичар на Универзитетот „Ратгерс“, тврди дека биологијата не функционира само хемиски, туку и лингвистички. Неговата теорија ги дефинира биолошките молекули како елементи во семиотички систем:

„Животот е фундаментално комуникациски процес... каде што јазикот што се користи е составен од молекуларни симболи што клетката ги интерпретира во контекст.“ – Џи, C. Biosystems, 2010
Ова директно ја поддржува нашата метода за испорака на структурирани, кодирани сигнали што ги имитираат значајните биолошки пораки.

Проф. Зеновиј Скрипњук – Информациска регулација на функционалните системи
Скрипњук ја примени кибернетската логика во медицината, покажувајќи дека болеста е резултат на пропаст на **информациските јамки за повратна врска**. Тој докажал дека:

- Физиолошките системи се ориентирани кон цел
- Тие се самокоригираат преку повратна врска на сигналот
- Воведувањето корективна информација може да ги прекине патолошките циклуси и да врати рамнотежа

Ова се усогласува целосно со нашите терапевтски кодови, кои функционираат како **коректори на сигнали**.

Др. Ернст Мулдашев – Регенерација базирана на полиња
Мулдашев демонстрирал дека ткивната регенерација може да се иницира без активни супстанции или клеточни импланти – само со воведување структурирани матрици (алоплант) кои го реактивираат регенеративното поле на телото.

Ние постигнуваме слични резултати користејќи нефизички, но структурирани информациски полиња, пренесени дигитално преку пластер или резонанција.

„Регенерацијата на еден орган е враќање на неговата целосна форма... Ако го вратите полето, ткивото ќе следи.“
– Мулдашев, Алоплант, 2000

5.2 Објавени научни докази за системите за клеточна комуникација

Домен	Клучни студии	Релевантност
Биосемиотика	Џи (2010) – Теорија на клеточниот јазик	Потврдува дека клетките одговараат на структура и значење
Биоелектрична сигнализација	Левин (2007) – Јонски текови во морфогенезата	Регенерацијата на ткивата контролирана од електрични полиња
Електромагнетна интеракција	Пила (2013) – Терапии со магнетни полиња	Потврдува дека биолошките системи одговараат на полиња
Системска биологија	Китано (2002) – Преглед на системска биологија	Моделирање на регулација преку повратна врска и мрежна логика
Невро-имуно регулација	Адер и сор. – Психоневроимунологија	Поддржува мултисистемска сигнализација како цел на терапијата

5.4 Усогласување со иднината на медицината
Современите истражувачки институции и списанија веќе истражуваат:

- **Дигитални терапии (DTx)**
- **Регулација на биополето**
- **Невроимуна комуникација**
- **Сигнално базирани регенеративни протоколи**

NIH, системската биологија на „Харвард“ и европските регенеративни иницијативи објавуваат истражувања паралелни со она што ние веќе го правиме во практика.

Ние сме едноставно **напред** – ја претвораме оваа логика во функционална терапија, веќе сега.

ЛИТЕРАТУРА
Ji, S. (2010). The Cell Language Theory: Connecting Mind and Matter. Biosystems, 100(1), 79–93. https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2009.12.004
Levin, M. (2007). Large-Scale Biophysics: Ion Flows and Regenerative Patterning. Cell, 144(6), 651–663. https://doi.org/10.1016/j.cell.2011.02.040
Skripnjuk, Z. (2006). Informational Regulation of Functional Systems in Human Physiology. Kyiv Institute of Medical Cybernetics.
Muldashev, E.R. (2003). Surgical Treatment of Progressive Retinal and Optic Nerve Atrophy Using Alloplant Biomaterials. Vestnik Ophthalmology, Vol. 119(2), 21–27.
Kitano, H. (2002). Systems Biology: A Brief Overview. Science, 295(5560), 1662–1664. https://doi.org/10.1126/science.1069492
Pilla, A.A. (2013). Mechanisms and Therapeutic Applications of Time-Varying and Static Magnetic Fields. Bioelectromagnetics, 34(2), 98–107. https://doi.org/10.1002/bem.21768
Sheldrake, R. (1981). A New Science of Life: The Hypothesis of Formative Causation. Blond & Briggs.
Ader, R., Felten, D.L., & Cohen, N. (2001). Psychoneuroimmunology (3rd ed.). Academic Press.
Werner, E. (2007). In Silico Multicellular Systems Biology and Minimal Organisms. Drug Discovery Today: Disease Models, 4(3), 117–127. https://doi.org/10.1016/j.ddmod.2008.04.004
Alberts, B. et al. (2015). Molecular Biology of the Cell (6th ed.). Garland Science.

БИОМЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА КОСКИТЕ

УДК: 612.76

Христијан Смоковски
Факултет за физичко образование, спорт и здравје,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“-Скопје,
Македонија
е-пошта: smokovki4@gmail.com

АПСТРАКТ

Коските се составен дел од локомоторниот апарат на човекот, затоа при изучување на нови движења од големо значење е познавањето на коските и нивните механички карактеристики. Коските според својата форма можат да се поделат на три основни групи: долги, кратки и плоснати коски, но самата своја форма ја дава и функцијата, ова се потврдува и со Волфовиот закон. Основна функција на долгите коски е локомоција на човекот низ просторот, додека пак на кратки коски основна функција е амортизација при движење, манипулација на предмети и изведување фини движења (пример свирење на некој инструмент), плоснатите коски имаат заштитна функција, односно заштита на внатрешните органи.

Клучни зборови: коска, ткиво, биомеханика, функција

BIOMECHANICAL CHARACTERISTICS OF BONES

Hristijan Smokovski
Faculty of physical education, sport and health, University –„ Ss. Cyril and Methodius” – Skopje, Macedonia

ABSTRACT

Bones are an integral part of the human locomotor system, which is why understanding bones and their mechanical characteristics is of great importance when learning new movements. Based on their shape, bones are divided into three main groups: long, short and flat bones, each with distinct functional roles. Their shape determines their function, which is confirmed by Wolff’s law. The primary function of long bones is locomotion, enabling humans to move through space, while short bones mainly serve as shock absorbers during movement, manipulation of objects, and performing fine motor skills (e.g., playing an instrument). Flat bones have a protective function, over the internal organs.

Key words: bone, tissue, biomechanics, function

Општи карактеристики на коските

Коските се најцврста материја во човечкото тело, главна функција е заштита на телесните органи, ја одредуваат морфологијата на телото и нивната форма е условена од функцијата на коските (Туфекчиевски & Ацески 2009). Луѓето се родени со 350 коски, кои дел од нив се спојуваат до пубертетот и остануваме само со 206 (Hull 2024). Коските на човечкиот скелет се групирани во две големи групи, и тоа апендикуларен скелет и аксијален скелет. Аксијалниот скелет е составен од коските што ја формираат главната оска на телото, односно главата, вратот и трупот, додека пак апендикуларниот скелет е составен од горните и долните екстремитети, раменскиот појас и карличниот појас (Marieb, et al. 2017). Според нивната функција, можеме да ги поделиме на долги, кратки и плоснати (Туфекчиевски & Ацески 2009). Долгите коски се одговорни за локомоција на човекот, односно служат како лостови со кои се придвижува човечкото тело. Од анатомска гледна точка можеме да кажеме дека тие се со поголема должина споредбено од нивната ширина, обично се малку закривени за да имаат поголема цврстина и направени се од компактно коскено ткиво, со мал дел сунѓересто коскено ткиво, во внатрешноста на коската има празнина која содржи коскена срцевина. Пример за вакви коски се: femur, tibia, fibula, humerus, ulna и radius. Кратките коски имаат функција на амортизација при ударен импулс и изведување фини, прецизни движења. Амортизација извршуваат малите коски на стапалата, додека пак за прецизни движења е задолжен карпалниот дел од дланките. Плоснатите коски се одговорни за механичка заштита на осетливи органи, вакви коски се sternum, scapula и costae (Knudson 2007; Туфекчиевски & Ацески 2009; Hamm 2016; Marieb & Keller 2016; Hull 2024).

Биомеханички карактеристики на коските

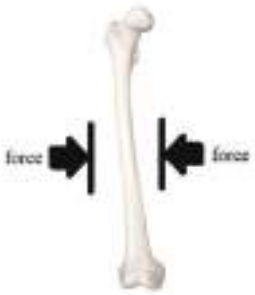
Архитектурата на коската, внатрешна и надворешна, во голема мера претставува адаптација на напрегања предизвикани од надворешни механички сили, кои можат да бидат гравитациски, локомоторни или да бидат некои функционални активности. (Lehneis 1987) Биолошкиот одговор на напрегањето се објаснува со Волфовиот закон. Со формата на коските се одредува нивната основна функција, а со промената на функцијата може да се измени и нивната форма (Lehneis 1987; Prendergast 1995; Cullinane & Einhorn 2002; Туфекчиевски & Ацески 2009; Velnar, et al. 2015).

Според (Holtrop, 1975 како што е наведено во Bankoff, 2012), силата на ткивата може да се процени преку проверка на односот помеѓу одреден товар (надворешна сила) и деформација на телото која ја предизвикана од тој товар, позната како крива на товар – деформација.

Коскените ткива ги поседуваат следниве механички карактеристики: анзитропност, вискоеластичност, еластичност и пластичност.

Анизотропните карактеристики го објаснуваат однесувањето на коскеното ткиво при различни насоки на применета сила. Односно, коскеното ткиво може да издржи поголеми товари во надолжна насока, додека помали товари кога силата се применува на неговата површина, ова се случува бидејќи природно коските добиваат товари во надолжна насока. Оваа карактеристика на коските најзабележителна е кај фемурот бидејќи тој е ориентиран вертикално и подложи на компресивни сили со секој чекор што го изведува човекот, со тоа го прави да може да поднесе големи компресивни сили, но ако тие сили се употребат попречно тоа нема да биде толку лесно толерирано од фемурот и најчесто настануваат фрактури (Hert, et al., 1994., како што е наведено во Cullinane & Einhorn, 2002).

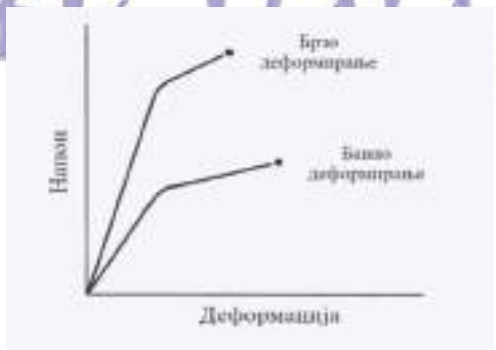
Слика. 1 Компресирачки сили (вертикални сили)



Слика 2. Сили кои влијаат попречно

Вискоеластичноста е карактеристика која се сретнува во секој составен дел од локомоторниот апарат. Оваа карактеристика е позабележителна кај мускулите, тетивите и лигаментите отколку кај коските. Секое ткиво што ја поседува оваа карактеристика има различна цврстина при различни стапки на деформација. Вискоеластичноста го опишува феноменот што се сретнува помеѓу ткивата кога се под влијание на различни механички својства при различни брзини на оптоварување. На пример, ако некој полека ја става раката во када со вода, таа ќе се потопи со мала отпорност, за разлика од тоа, ако ја удри раката силно врз водата, ќе наиде на голем отпор. Истото се забележува и кај коските, при ниски брзини на деформација кај коската не се манифестира значајна деформација, додека при високи брзини на деформација таа може да се однесува како кршлив еластичен цврст материјал (Cullinane & Einhorn 2002; Knudson 2021).

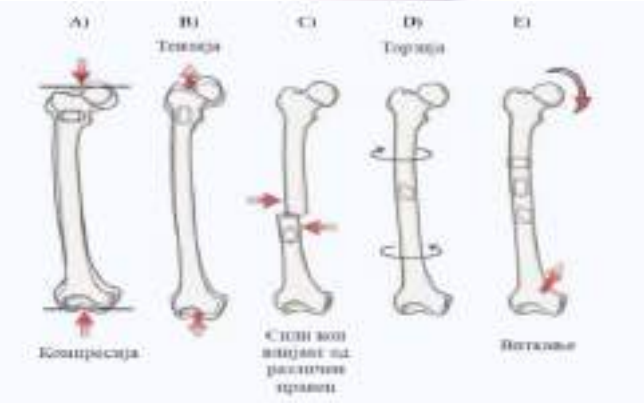
Покрај претходните карактеристики, коските поседуваат и еластична и пластична карактеристика. При нанесување товар на коските, се забележува деформација, но по отстранување на товарот не се забележуваат трајни промени во формата на коската, односно таа се враќа во својата првобитна форма. Оваа појава ја објаснува еластичната компонента на коските. Според Bankoff (2012), коската може да поднесе деформација до 3% и овој процент се смета за еластична амплитуда на коската. Со зголемување на товарот подеднакво се зголемува и процентот на еластична амплитуда. Доколку се надмине процентот, може да дојде до пукнатина или целосна фрактура, оваа појава ја објаснува пластичната компонента на коската.



Слика 3. Крива на товар – деформација

Видови оптоварување на коските

Волфовиот закон дава објаснување за формата и функцијата на коската. Долгогодишното изложување на надворешните влијанија и внатрешните потреби на човекот за преживување ги оформиле коските и им дале функција. Во зависност од видот на коската и нејзината функција постои идеално нанесување товар врз неа, но човекот не е секогаш во идеални услови за остварување на тоа. Товарот што се нанесува на коските може да биде предизвикан од различни извори, гравитацијата, други надворешни и мускулни сили. Во однос на насоките од кои влијаат овие сили разликуваме, компресија, тензија, торзија, виткање и кршење (shear – сили кои влијаат во различен правец).



Слика 4. Влијание на силите врз коските

Силите што влијаат компресирачки (A) ја скратуваат коската и ја здебелуваат, додека пак силите што влијаат развлекувачки и предизвикуваат тензија (B) ја зголемуваат должината на коската. Сили што влијаат попречно на коската од различен правец (C), торзија (D) е резултат на сили што создаваат извртување, односно аголна дисторзија и виткање на коската (E) се случува со комбинација на компресија, тензија и сили што влијаат од различен правец попречно.

ЗАКЛУЧОК

Коските се дел од локомоторниот систем и тие учествуваат како главна алка во придвижувањето на човекот низ просторот. Покрај оваа функција, коските поседуваат и други функции. Функцијата на коската се одредува со нејзината форма, затоа во човечкото тело разликуваме неколку вида коски кои имаат свои посебни функции. Долги, кратки и плоснати коски. Плоснатите коски имаат заштитна функција, одговорни се за заштита на внатрешните органи. Главна функција на долгите коски им е придвижување на човекот низ просторот, но исто така служат како резервоар за зачувување минерали како калциум и фосфор и учествуваат во формирање формативни елементи. Главна функција на кратките коски е амортизација при движење, но исто така служат за изведување фини движења. Долгогодишното адаптирање на човечкиот скелет е производ од сили кои влијаеле врз него, затоа коските поседуваат и одредени механички карактеристики кои ја објаснуваат нивната природа. Анзитропност, вискоеластичност, еластичност и пластичност се механички карактеристики кои го објаснуваат влијанието на силите врз коските, но притоа ако силите влијаат од различни правци разликуваме сили што предизвикуваат компресија, тензија, торзија, виткање и сили што влијаат од различен правец попречно врз коската.

ЛИТЕРАТУРА

Bankoff, P., D., A. (2012). Biomechanical Characteristics of the Bone. *Human Musculoskeletal Biomechanics.* 66- 86. DOI:10.5772/19690
Cullinane, M. D. & Einhorn, A. T. (2002). Biomechanics of Bone. *Principles of Bone Biology 2*(1), 17 – 32.
Cullinane, M. D. & Einhorn, A. T. (2002). Biomechanics of Bone. *Principles of Bone Biology,* 17-32. DOI:10.1016/b978-012098652-1.50104-9
Hamm, K. (2016). *Biomechanics of Human Movement.* Douglas: Physics Department of Douglas College.
Hull, R. (2024). *The Pocket Atlas of Anatomy and Physiology, A Concise Reference for Students.* Champain, Illinois: Human Kinetics.
Knudson, D. (2007). *Fundamentals of Biomechanics 2nd edition.* Chico: Springer.
Knudson, D. (2021). *Fundamentals of Biomechanics 3rd edition.* San Marcos:Springer.
Lehneis, R. H. (1987). Bone and Cartilage:Structure and Biomechanics. *Orthotics and Prosthetics, 40*(1), 37-40.
Marieb, N. E. & Keller, M. S. (2016). *Essentials of Human Anatomy and Physiology 12th edition.* Boston: Pearson.
Marieb, N. E., Wilhelm, B. P. & Mallat, J. (2017). *Human Anatomy 8th edition.* Harlow: Pearson.
Prendergast, P. J. & Huiskes, R. (1995). The Biomechanics of Wolff's Law: Recent advances. *Irish Journal of Medical Science, 164*(2), 152 – 154. DOI:10.1007/bf02973285
Velnar, T., Bunc, G., Gradisnik, L. (2015). Fractures and Biomechanical Characteristics of the Bone. *Surgical Science 6*, 255 – 263. https://dx.doi.org/10.4236/ss.2015.66039
Туфекчиевски, А., Ацески, А. (2009). *Биомеханика второ проширено издание.* Факултет за физичко образование, спорт и здравје : Скопје.

РАСТ ПРЕКУ ОДНОСИ: ГРАДЕЊЕ ДОВЕРБА ВО ТИМОТ И СО ПАЦИЕНТИТЕ

УДК: 005.32:615.825

Кирил Павловски
“KINERGY center, kinezioterapija in terapevtska masaža”- Poljanski nasip 8, 1000, Ljubljana
е-пошта: kinergyrehab@gmail.com

АПСТРАКТ

Целта на истражувањето е да се истражи врската помеѓу концептот на саморазвојот, квалитетот на меѓучовечките односи и нивното влијание врз стручниот напредок во кинезитерапијата. Истражувањето е поделено на три содржински целини: првата се фокусира на преглед на литературата за саморазвојот и развојот на односите во организациите; втората ја анализира улогата на саморазвојот во комуникациските вештини на кинезитерапевтите; третата ги истражува односите помеѓу кинезитерапевт и пациентите во приватна пракса и предлага решенија за подобрување на терапевтскиот однос.

Современите организации во областа на здравствените услуги сè повеќе го препознаваат значењето на личниот и професионалниот развој на поединците за воспоставување ефикасни, етички и соработувачки работни односи. Врз основа на наодите, се заклучува дека вложувањето во личниот и комуникацискиот развој на здравствените работници (во Словенија од 2021 г. кинезитерапевтите се водат како медицински работници т.е. кинезитерапијата е медицинска струка), особено на кинезитерапевтите, не е само индивидуална обврска туку и стратегиска потреба на здравствените установи. Поттикнувањето на култура на континуирано учење, рефлексија и меѓусебна почит претставува пат кон поефикасни, етички и пациентски ориентирани форми на здравствена грижа.

Клучни зборови: саморазвој, кинезитерапија, меѓучовечки односи, комуникациски вештини, доверба

GROWTH THROUGH RELATIONSHIPS: BUILDING TRUST WITHIN THE TEAM AND WITH PATIENTS

Kiril Pavlovski
KINERGY center, kinezioterapija in terapevtska masaža”- Poljanski nasip 8, 1000, Ljubljana

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the relationship between the concept of self-development, the quality of interpersonal relationships, and their impact on professional advancement in kinesitherapy. The research is divided into three thematic sections: the first focuses on a review of literature on self-development and relationship building within organizations; the second analyzes the role of self-development in the communication skills of kinesitherapists; and the third explores the relationships between kinesitherapists and patients in private practice, offering solutions for improving the therapeutic relationship.

Modern organizations in the field of healthcare increasingly recognize the importance of personal and professional development of individuals in establishing effective, ethical, and collaborative working relationships. Based on the findings, it is concluded that investing in the personal and communication development of healthcare professionals (in Slovenia, since 2021, kinesitherapy and kinesitherapists are classified as healthcare professionals, i.e., a medical profession), especially kinesitherapists, is not only an individual obligation but also a strategic necessity for healthcare institutions. Promoting a culture of continuous learning, reflection, and mutual respect represents a path toward more effective, ethical, and patient-centered forms of healthcare.

Key words: self-development, kinesitherapy, interpersonal relationships, communication skills, trust

ВОВЕД

Современите организациски структури, особено во областа на здравствените услуги, сè почесто се соочуваат со потребата од личен и професионален развој на поединците како основа за формирање функционални, ефикасни и етички работни односи. Во тој контекст, целта на ова истражување е да се испита поврзаноста меѓу концептот на саморазвојот, квалитетот на меѓучовечките односи во организациите и нивното влијание врз стручната надградба, особено во областа на кинезитерапијата.

Истражувањето ќе биде поделено на три аналитички целини. Првата целина ќе се фокусира на систематски преглед на постојната литература поврзана со саморазвојот, развојот на меѓучовечки односи во организациски контекст и начините на кои овие фактори придонесуваат за професионален напредок. Целта е да се добие јасна слика за досегашните научни и практични сознанија во оваа област.

Втората целина ќе биде посветена на дефинирање на поимот саморазвој и неговата специфична улога во подобрување на комуникациските вештини на кинезитерапевтите. Ќе се анализира како индивидуалниот развој преку саморефлексија и групна рефлексија може да придонесе за подобрување на колективната атмосфера во здравствените установи и за поттикнување на соработка меѓу колегите.

Третата целина ќе биде насочена кон анализа на односот меѓу кинезитерапевтите и пациентите во рамки на приватната пракса. Преку критички преглед на комуникациските бариери и предизвици ќе се обидеме да ги идентификуваме специфичните проблеми и да предложиме можни решенија за зајакнување на заемната доверба и ефикасноста на терапевтскиот однос.

На крајот, врз основа на наодите од целокупното истражување, ќе биде претставен личен став и предлог-модел за подобрување на колективните односи, комуникацијата во здравствените организации и градење доверба меѓу кинезитерапевтите и нивните пациенти.

1. Истражување на постојните сознанија: Саморазвој, односи во претпријатијата и професионален развој

Животната активност на секој поединец се темели на главните трендови на развојот на природата. Постојат одредени принципи според кои човекот се развива и дејствува. Подобрувањето на неговата мисловна активност во когнитивната сфера и другите компоненти води кон премин на поединецот на поквалитативно ново ниво – индивидуалност. Оваа дефиниција се толкува во широк спектар како збир од уникатни лични особини на човекот, каде што човекот се разбира како творец и автор на својот живот, уникатен животен пат кој е својствен само за него. Следното ниво до кое индивидуалноста може да се развие е личноста. Таа се смета за збир на преференции, навики и социокултурни искуства на одредено лице. Личните особини може да се манифестираат во психичкото расположение и тонусот на човекот, неговиот однос кон социокултурниот живот како субјект и неговото учество во духовното искуство на општеството.

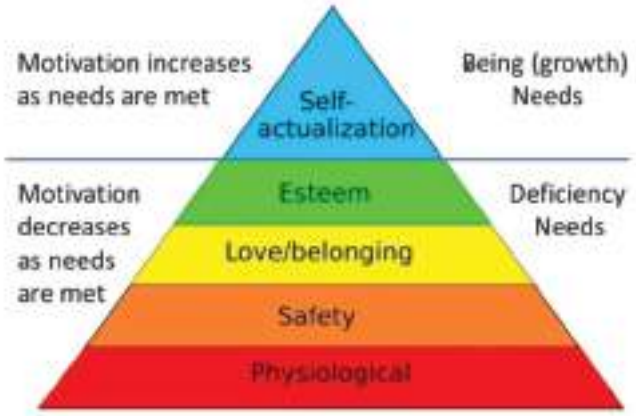
Како дефиниција за саморазвојот ја земавме теоријата на Rogers, C. R. (1961) за потенцијалот за раст од 1961 година, која предлага доследно вклучување на „вистинското јас“ за формирање целосно функционална личност. Rogers истакнува дека секој поединец може да ги постигне своите цели, желби и стремежи во животот преку самоактуализација – станувајќи сè што може да стане. Во своето дело *„On Becoming a Person*" (1961) ги опишува четирите критериуми преку кои поединецот станува личност:

1. Отвореност кон сопствените искуства, како и кон искуствата на другите;

2. Доверба во сопствениот организам;
3. Внатрешен центар на процена (внатрешен локус на евалуација);
4. Подготвеност да се прифати себеси како процес во постојан развој.

И покрај релевантноста на прашањето за саморазвојот, сè уште не постои единствена и општоприфатена дефиниција за овој концепт. Овој недостаток на согласност произлегува главно од обемната природа на појавата и различните обиди на различни стручњаци да му дадат различни значења. Генерално, може да се издвојат неколку интерпретации на концептот саморазвој: прво, како „процес во кој поединецот доживува внатрешни трансформации, обележани со јасна свест за животните цели и поврзување на личните искуства со цврсти уверувања“; второ, како „процес на животна активност во кој поединецот реализира лични промени“; и трето, како „животна стратегија во која поединецот се стреми да најде оптимални начини за исполнување на своите амбиции и потреби во рамките на достапните можности“ (Ferrnando, Serrano, Sanchez, Roman, 2024).

Теоријата на Maslow вели дека потребите поради недостиг се однесуваат на основното преживување и вклучуваат физиолошки потреби (како потреба од храна, сексуалност и спиење) и безбедносни потреби (како потреба за сигурност и заштита од опасност). Однесувањата поврзани со овие потреби се разбираат како мотивирани од недостиг бидејќи тие претставуваат средство за постигнување на целта. Овие потреби се појавуваат како последица на недостиг и треба да ги мотивираат поединците кога не се задоволени. Мотивацијата за исполнување на ваквите потреби станува посилна колку подолго остануваат незадоволени (McLeod, 2010). Самата теорија на Maslow ќе ни помогне на крајот од истражувањето во разбирањето на личните потреби и односите во претпријатијата.



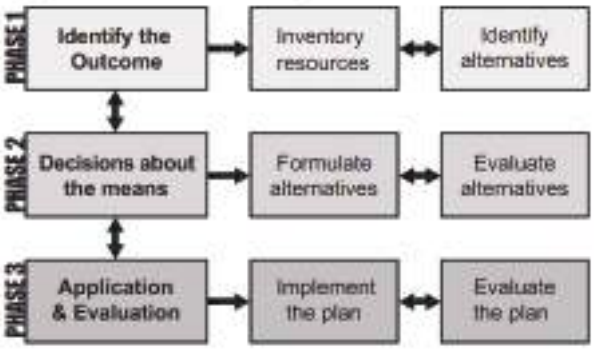
Слично како и другите хуманистички ориентирани автори, Maslow и Carl Rogers делат мислење дека стремежот кон личен раст, кон спонтано развивање на себе и сопствените потенцијали е основен човечки мотив и истовремено основна карактеристика на човековата природа. Само земајќи го предвид ова, според Роџерс, може правилно да се насочи проучувањето на личноста и да се овозможи добра теорија за личноста и ефективен психотерапевтски метод (Kranjec & Vesna, 2014).

Elnour (2024) наведува дека саморазвојот е клучен аспект на личниот и професионалниот живот. Со активно вклучување во самооценување, поставување цели, учество во доживотно учење и барање менторство, поединците можат да ги подобрат своите вештини и способности. Придобивките од саморазвојот надминуваат личното задоволство – тие влијаат врз професионалниот успех и придонесуваат кон напредокот на општеството. Во време кога

се соочуваме со сè покомплексен свет, значењето на саморазвојот не може доволно да се нагласи – тоа е доживотен пат што има моќ да ги трансформира поединците и заедниците.

D-r. Šumrada-Slavnič наведува: „Талентот е збир од знаење и исклучителни особини со вистинска поддршка од околината“. Оваа мисла ќе ја продолжиме со тоа што успешните луѓе запираат, размислуваат и планираат пред да започнат со активност. Како основен процес на планирање Montana, P. J., in Charnov, B. H. (2008) предложиле постапка во три чекори (табела), која започнува со избор на посакуваниот резултат, следува оценка на алтернативните групи активности (средства) и потоа донесување одлука за специфичен тек на дејствување.

Figure 1 The Basic Planning Process



2. Дефинирање на саморазвојот и неговото влијание врз комуникациските вештини кај кинезитерапевтите

Ефикасната комуникација е основа на квалитетната кинезитерапевтска грижа. кинезитерапевтите секојдневно се среќаваат со пациенти кои доаѓаат со различни физички, емоционални и социјални потреби. Затоа, развиените комуникациски вештини се клучни за воспоставување доверба, разбирање на состојбата на пациентот и поттикнување на неговата активна улога во процесот на рехабилитација.

Важни елементи на терапевтската комуникација вклучуваат активно слушање, јасно и приспособено пренесување информации, емпатија, невербална комуникација и асертивност. Способноста за воспоставување отворен и почитувачки дијалог му овозможува на кинезитерапевтот подобро да ги разбере потребите и целите на пациентот, што придонесува за поголема мотивација и поуспешен исход од лекувањето.

Истражувањата потврдуваат дека недостигот на комуникациски вештини кај кинезитерапевтите може да доведе до недоразбирања, намалена терапевтска усогласеност и пониско ниво на задоволство кај пациентите. На пример, систематскиот преглед спроведен од Oliveira, V. C., Refshauge, K. M., in sod. (2012) покажа дека комуникациските фактори, како што се вклучувањето на пациентите, поддршката и олеснувањето, позитивно влијаат на задоволството од грижата.

Дополнително, систематскиот преглед на **Pinto** и соработниците (2012) покажа дека комуникациските стилови насочени кон пациентот, кои вклучуваат емоционална поддршка и овозможуваат вклученост на пациентот во процесот на консултација, го подобруваат терапевтското сојузништво. Ова сојузништво е клучно за успешна рехабилитација бидејќи ги поттикнува соработувањето и довербата помеѓу пациентот и терапевтот.

Во дополнителна студија, која го испитуваше ефектот од обука за комуникациски вештини кај физиотерапевтите, беше утврдено дека ваквата обука позитивно влијае на усогласеноста

на пациентите со домашните програми за рехабилитација за хронична болка во долниот дел од грбот. Пациентите што биле третирани од страна на физиотерапевти обучени во комуникациски вештини покажале поголема усогласеност со упатствата за домашно вежбање (Lonsdale и др., 2017). Ова истражување кое е спроведено кај физиотерапевтите можеме да го земеме како релевантно и да пробаме да го пресликаме во активна практика кај кинезитерапевтите.

3. Односите помеѓу кинезитерапевтот и пациентот: предизвици и можности за унапредување

Односите помеѓу кинезитерапевтот и пациентот претставуваат основа за ефикасна терапија. Овој однос не се заснова само на техничката изведба на вежби или мануелни техники, туку и на заемната доверба, емпатијата и јасната комуникација. Добриот терапевтски однос има потенцијал да ги зголеми мотивацијата на пациентот, неговата доследност при изведување на вежбите и целокупниот успех на третманот. Сепак, во реалната практика често се појавуваат многубројни предизвици кои можат да го отежнат или попречат овој однос.

Врз основа на систематски преглед, кој опфатил 13 истражувања, Hall и соработници (2010) утврдуваат дека терапевтското сојузништво помеѓу терапевтот и пациентот има значително позитивно влијание врз исходот на третманот во контекст на физикална рехабилитација. Авторите нагласуваат дека квалитетен однос, заснован на доверба, соработка и отворена комуникација, може значително да придонесе за поголема ефикасност на терапевтскиот процес.

Ограничените докази покажуваат дека интеракциските стилови фокусирани на пациентот, поврзани со обезбедување емоционална поддршка и овозможување учество на пациентот во процесот на консултација, го зајакнуваат терапевтското сојузништво. Лекарите можат да ги користат овие докази за приспособување на своите интеракции со пациентите, вклучувајќи комуникациски стратегии кои го зајакнуваат терапевтското сојузништво (Pinto и др., 2012).

Интересна студија која се занимаваше со спроведување на рехабилитација на далечина (т.н. телерехабилитација) – пристап кој стана особено распространет за време на пандемијата на COVID-19 и во постковид-периодот – покажува дека пациентите биле позадоволни и постигнале подобри рехабилитациски резултати при третман во живо во споредба со далечинскиот третман. Иако истражувањето не наведува целосно конечни заклучоци, резултатите укажуваат на помала ефикасност на телерехабилитацијата во споредба со традиционалниот, личен пристап. Врз основа на овие наоди, може да се потенцира дека односот помеѓу терапевтот и пациентот игра значајна улога во успешноста на терапевтскиот процес, при што квалитетната комуникација и директниот контакт се клучни елементи за воспоставување соработувачки и доверлив терапевтски однос.

ЗАКЛУЧОК

Врз основа на анализата на постојните теоретски и емпириски извори, може да се заклучи дека саморазвојот на поединецот претставува клучна основа за формирање квалитетни меѓучовечки односи, како во организациски така и во терапевтски контекст. Теоретските рамки, како што се теоријата на личен раст на Роџерс и хиерархијата на потреби на Маслов го осветлуваат значењето на внатрешната мотивација, саморефлексијата и активното стремење кон лична и професионална исполнетост како темели за ефикасно функционирање на поединецот во работниот колектив.

Саморазвојот добива особено значење во областа на кинезитерапијата, каде што директната и емпатична комуникација претставува темел на терапевтскиот однос. Истражувањата потврдуваат дека добро развиените комуникациски вештини значително придонесуваат за

подобра соработка со пациентите, повисока терапевтска усогласеност и поголемо задоволство со третманот. Обуката на кинезитерапевтите во областа на комуникацијата се покажува како ефикасен начин за подобрување на резултатите од рехабилитацијата, особено кај хронични состојби, каде што учеството на пациентот е клучно.

Односите меѓу кинезитерапевтите и пациентите, и покрај нивното значење, често се соочуваат со предизвици, како што се временски ограничувања, недостиг на комуникациски знаења и намалена квалитетна интеракција во случај на далечински форми на третман, како што е телерехабилитацијата. Наодите покажуваат дека третманот во живо сè уште е поефикасен, што го нагласува значењето на физичката присутност, директната интеракција и можноста за непосреден одговор на потребите на пациентот.

Врз основа на овие сознанија, може да се заклучи дека вложувањето во личниот и комуникацискиот развој на здравствените работници, особено на кинезитерапевтите, не претставува само индивидуална должност, туку и стратегиска потреба на здравствените установи. Поттикнувањето култура на континуирано учење, рефлексија и меѓусебна почит претставува пат кон поефикасни, етички и на пациентот ориентирани форми на здравствена грижа. Во иднина би било корисно да се развие сеопфатен модел кој би ги обединил принципите на саморазвојот, комуникацискатa обука и организацискатa поддршка, со цел унапредување на квалитетот на односите во здравствените институции и успешноста на терапевтските резултати.

ЛИТЕРАТУРА

Ferrnando. M., Serrano, S. M., Sanchez, A. G., Roman, Y. M. (2024). Leadership and physiotherapy: A scoping review. Helyion 10.
Hall, A. M., Ferreira, P. H., Maher, C. G., Latimer, J., Ferreira, M.L. (2010). The influence of the therapist-patient relationship on treatment outcome in physical rehabilitation: a systematic review. Phys Ther. 90(8):1099-110.
Knaevelsrud, C., Maercker, A. (2006) Does the quality of the working alliance predict treatment outcome in online psychotherapy for traumatized patients? J Med Internet Res. 19;8(4):e31.
Lidija K. in Vesna Z. (2014). Teorija Maslowa in Rogersa. Seminarska naloga. Univeza v Ljubljani, Filozofka fakulteta, Oddelek za bibliotekarstvo, Informacijsko znanost in Knjigarstvo.
Lonsdale, C., Hall, A. M., Murray, A. ... Hurley, D. A. (2017). Communication Skills Training for Practitioners to Increase Patient Adherence to Home-Based Rehabilitation for Chronic Low Back Pain: Results of a Cluster Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil.
McLeod, S. (2007). Maslow's hierarchy of needs. Simply Psychology.
Montana, P. J., in Charnov, B. H. (2008). Management. (4th ed.). Happauge, NY: Barron.
Oliveira, V. C., Refshauge, K. M., in sod. (2012).Communication that values patient autonomy is associated with satisfaction with care: a systematic review. J Physiother;58(4):215-29.
Pinto, R. Z., Ferreira, M. L., Oliveira, V. C... Ferreira, P. H. (2012). *Patient-centred communication is associated with positive therapeutic alliance: a systematic review.* Journal of Physiotherapy, 58(2), 77–87.
Rogers, C. R. (1961). On becoming a person: A therapist’s view of psychotherapy.
Boston: Houghton Miffl in.
Šumrada- Slavnič, N. pridobljeno iz: https://beyondleadership.si/epizode/dr-nana-sumrada-slavnic/

ОПШТИ И МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗДРАВСТВЕНОТО ПЛИВАЊЕ ВО РЕХАБИЛИТАЦИЈАТА НА ОДРЕДЕНИ ЗАБОЛУВАЊА

УДК: 797.21:615.825

Мустафа Алиу **Денис Алиу**
Биро за развој на образованието, С. Македонија
е-пошта: mustafasport_gv@yahoo.com

АПСТРАКТ

Благотворното дејство на водата врз човечкиот организам е познато уште од дамнина. Водата како терапевтско средство има многу широка примена, а нејзиното дејство се заснова на нејзините физички карактеристики, термички и механички ефекти. Студената вода ја зголемува раздразливоста на скелетните мускули и го спречува нивното брзо заморување. По кратки процедури со студена вода, се зголемува општиот тонус, се постигнува чувство на свежина, енергичност и сила. Во областа на корективната гимнастика, механичкото дејство на водата има посебно значење, пред сè поради хидротермичкото дејство преку силата на потисокот и отпорот на водата. Пливањето спаѓа во природни облици на движење, со исклучително позитивно влијание врз организмот, особено врз организмот во развој.

Со пливање може да се постигнат значајни превентивно-корективни и терапевтски ефекти. Зголемената механика на градниот кош при пливање може да се искористи во превентивно-корективни цели при деформитети на градниот кош. Поради привидното губење на телесната тежина во вода, со можност за релаксација или совладување различни отпори и поволното влијание на оваа средина, пливањето нуди неограничени можности за подобрување на нарушеното здравје.

Особено позитивни ефекти се постигнуваат кај лица со ослабен мускулен тонус, како во период на рехабилитација по одредени заболувања така и кај состојби со нарушена мускулна функција (пареза и парализа). Во зависност од техниката на пливање, доаѓа до поголемо активирање на одредена мускулатура. Со пливање се подобрува и функцијата на белите дробови преку зголемена активност на интеркосталната мускулатура. Исто така, значително се активираат и другите витални системи, особено кардиоваскуларниот систем.

Клучни зборови: терапевтско пливање, хидротерапија, примена

GENERAL AND MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THERAPEUTIC SWIMMING IN THE REHABILITATION OF SPECIFIC DISEASES

Mustafa Aliu, Denis Aliu
Bureau for Educational Development, N. Macedonia

ABSTRACT

The beneficial effects of water on the human body have been known since ancient times. Water, as a therapeutic medium, has a wide range of applications, and its effects are based on its physical characteristics, thermal, and mechanical effects. Cold water increases the excitability of skeletal muscles and prevents their rapid fatigue. After short cold water procedures, general tone is increased, and a feeling of freshness, vitality, and strength is achieved.

In the field of corrective gymnastics, the mechanical effect of water is of particular importance, primarily due to the hydrothermal effect through the buoyant force and resistance of water. Swimming is one of the natural forms of movement with an exceptionally positive impact on the body, especially on the developing body.

Swimming can achieve significant preventive-corrective and therapeutic effects. Increased mechanics of the chest during swimming can be used for preventive-corrective purposes in the case of chest deformities. Due to the apparent loss of body weight in the water, with the possibility of relaxation or overcoming various resistances, and the favorable influence of this environment, swimming offers unlimited possibilities for improving impaired health.

Particularly positive effects are achieved in individuals with weakened muscle tone, both during rehabilitation after certain diseases and in cases of impaired muscle function (paresis and paralysis). Depending on the swimming technique, a greater activation of specific muscle groups occurs. Swimming also improves lung function through increased activity of the intercostal muscles. Additionally, other vital systems, especially the cardiovascular system, are significantly activated.

Key words: therapeutic swimming, hydrotherapy, applications

ВОВЕД

Изреката од времето на стара Грција: „Ако не знаеш да читаш, да свириш и да пливаш – што тогаш знаеш?“ сведочи дека уште старите народи ѝ посветувале големо внимание на водата и ја користеле за зајакнување на организмот. Одржувањето на телото на површината на водата во состојба на мирување се нарекува лебдење. Дали некое тело ќе се задржи на површината или ќе потоне зависи од неговата специфична тежина. Материјата што има специфична тежина помала од 1, односно чиј кубен сантиметар е полесен од кубен сантиметар дестилирана вода, останува на површината на водата. Човечкото тело, со специфична тежина која може да биде од 0,92 до 1,09 g/cm³, најчесто лебди.

Во овој труд се прикажани можностите за терапевтското дејство на пливањето. Терапевтското дејство на водата се базира на нејзините физички карактеристики, термички и механички ефекти. Во областа на корективната гимнастика, механичкото дејство на водата има особено значење, што се манифестира преку хидротермичкото дејство во форма на сила на потисок и отпор на водата.

Механички ефекти на водата врз организмот

Хидростатичкиот притисок на потопеното тело го зголемува отпорот на протокот на крв низ крвните садови. Поради тоа, периферните вени побрзо се празнат, а централните добиваат повеќе крв, што го зголемува венскиот доток, а со тоа и ударниот и минутниот волумен на срцето. Спротивен ефект се јавува кога телото нагло ја напушта воденатa средина. Како резултат на наглото намалување на притисокот врз крвните садови, доаѓа до нивно нагло полнење, што може да доведе до колапс поради нерамномерна распределба на крвта во васкуларниот систем. Ова мора да се има предвид, особено при спроведување на пливање со повозрасни лица или со лица со кардиоваскуларни заболувања. Значи, влегувањето во вода и излегувањето од неа треба да биде постепено, а не нагло.

Силата на потисок уште одамна ја забележал Архимед, а неговиот закон (секое тело потопено во вода привидно ја губи својата тежина во износ еднаков на тежината на истиснатата течност) има голема примена во работата со лица со ослабена мускулатура. Благодарение на тоа, движењата во вода можат полесно да се изведуваат, па дури и лица кај кои мускулната сила е зачувана само 25% можат да се движат во неа.

Водата може да се користи и како отежнувачки фактор при изведување движења. За движење на екстремитетите кон подлабокиот дел од водата, потребно е да се вложи поголем напор за да се совлада зголемениот потисок. Совладувањето на потисната сила дава сличен ефект, како и активното вежбање против отпор.

Хидрокинематичките третмани најчесто се применуваат во вид на тушеви, вителни бањи, подводни масажи и вежби во вода.

Ефекти на температурата на водата врз човечкиот организам

Температурата на водата е важен фактор и треба да се приспособи во зависност од целта што се сака да се постигне. Топлата вода предизвикува ширење на крвните садови, со што се намалува периферниот васкуларен отпор и се намалува артерискиот притисок. Исто така, се намалува и напнатоста на мускулите, што често доведува и до намалување на болката.

Студената вода предизвикува силна стимулација на кожата. Непосредно по потопувањето, предизвикува стеснување на крвните садови и може да доведе до зголемување на артерискиот притисок. Ако потопувањето не трае долго, крвните садови брзо се шират. Студената вода спречува замор на скелетните мускули. По краткотрајни третмани со студена вода, се зголемува општиот тонус, се постигнува чувство на свежина, будност и сила. Ова веројатно е поврзано со активирање на симпатичкиот нервен систем.

Корисен ефект врз организмот или негови делови се постигнува и со наизменични третмани со топла и студена вода, кои влијаат на дијаметарот на крвните садови, го намалуваат отокот на поткожното ткиво, ја ублажуваат болката итн. Хидротермалните третмани најчесто се изведуваат во форма на бањи, пливање, влажни облоги и обвивања.

Пливање

Пливањето претставува збир на координирани движења кои му овозможуваат на човекот да се одржува на површината на водата и да се движи нанапред и наназад со помош на екстремитетите. При усвојување на техниките на пливање, телото поминува низ фаза на лебдење – способност да се одржува на вода без помагала.
Пливањето може да биде и спортска и рекреативна активност. Хоризонталната положба на телото овозможува изведување на движења со различен интензитет без големи оптоварувања и статички напори, што придонесува за складен и хармоничен развој на телото. Пливањето е природна форма на движење со изразено позитивно влијание на организмот, особено кај оние во развој. Со пливање можат да се постигнат значајни превентивни, корективни и терапевтски резултати.
Поради привидната загуба на телесна тежина во водата и истовремената можност за опуштање или совладување различни отпори, пливањето е ефикасно за лица со ослабен мускулен тонус, во период на заздравување после болести, а особено кај состојби на парези и парализи. Потисната сила на водата го олеснува движењето, а чувството на леснотија создава добро расположение кај пациентите, ја подигнува мотивацијата и ја враќа самодовербата, што е клучно за лица со нарушена моторика и здравје воопшто.
Сепак, водената средина може да се користи и за отежнување на движењата, што е значајно за зајакнување на одредени мускулни групи. Во зависност од брзината на движењето на екстремитетите низ водата, се појавува соодветен отпор, со што се регулира големината на оптоварувањето.
Со долготрајно пливање и вежби во вода се активираат големи мускулни групи (особено мускулите на рамениот појас, градите, долгите грбни мускули и ротацисиките мускули на ‘рбетот). За да се совлада отпорот на водата, пливачот мора да развие мускулна сила. Во зависност од времетраењето и интензитетот на пливање, со време се зголемуваат мускулниот тонус и силата.
Водените спортови – пливање, веслање и кајакарство – можат да им се препорачаат на лица со оштетен вид како рекреација. За веслање и кајакарство се препорачува користење на двосед, при што вториот член е лице со добар вид.

Терапевтско значење на различни техники на пливање

Во зависност од техниката на пливање, доаѓа до различен интензитет на ангажирање на одредена мускулатура.
Пливање со грбна техника, покрај мускулатурата на рацете и рамениот појас, ангажира и мускулатура на вратот, грбот и стомакот, како и флексорите на колковите.
Согласувањето на работата на рацете и нозете со специфичните движења на ‘рбетот ја прави техниката делфин многу сложена и тешка. Сепак, таа со гледна точка на ангажирањето на одредена мускулатура има посебна вредност. Со оваа техника се ангажира посебно постуралната (мускулатура на грбот и лумбалниот дел), стомачната и меѓуребарната мускулатура. Слично ангажирање на мускулатурата се остварува и со примена на техниката краул.
Кај градната техника посебно се ангажираат мускулите на рамениот појас. Специфичната работа на нозете дополнително ги ангажира мускулите на адукторите. Издишувањето во вода, покрај меѓуребрените мускули, исклучително ангажира и попречниот мускул на абдоменот.

Сите спомнати техники на пливање, покрај исклучителното ангажирање на мускулниот систем, значајно ги ангажираат и другите витални системи, а посебно кардиоваскуларниот и респираторниот.
Пливањето ја зголемува активноста на интеркосталната мускулатура. Бидејќи издишувањето во вода е мошне отежнато, потребно е дополнително ангажирање на мускулите за помошно издишување. Абдоминалните мускули се посебно активни при принуденото издишување во вода. Зголемената механика на градниот кош во целина, при пливање, може да се користи за превентивно-корективни цели при деформации на градната коска.

Терапевтско значење на пливањето кај деформитети и повреди на 'рбетниот столб

Постурални нарушувања и деформитети на ‘рбетот може успешно да се коригираат со пливање. Мобилизацијата на целиот 'рбет, зајакнувањето на паравертебралната мускулатура, како и на стомачната, раменатa и градната мускулатура, води до стабилизација на ‘рбетот и до корекција на овие промени. Со асиметричната работа на рацете можат да се ангажираат одредени мускули и да дејствуваат во насока на отстранување на латерални девијации (сколиоза). Посебен проблем претставува изборот на физикални средства, нивниот начин на примена, оптоварувањето, бројот на повторувања, интензитетот на вежбањето и сл. Затоа, во литературите се среќаваат различни ефекти и резултати на лекувањето на сколиоза со кинезитерапија. Пливањето ја активира речиси целата мускулатура, а водата како средина, која е 800-1000 пати погуста од воздухот, со својот отпор придонесува за зајакнување на мускулатурата на телото што се движи во неа. Правилото е дека за време на вежбањето треба да се обрне внимание на зајакнувањето на онаа мускулатура која била неактивна: на пример, ако се работи на кифоза, тогаш треба да се зајакне мускулатурата на грбот, а мускулите на градите да се истегнат. Вежбите во вода за зајакнување на мускулатурата на грбот со пливање ја вклучуваат техниката на пливање на грб, а при лордоза најчесто за зајакнување на мускулатурата на градите и абдоменот се користи техниката на градно пливање. Вежбите за дишење на местото на рабовите на базенот најчесто се користат за зајакнување на мускулатурата на градите и грбот, со самото дејство и принудено издишување кое имитира правење „балони“, „водоскокови“, „фонтанки“ за време на издишувањето во водата преку устата, па до носот. Сите вежби за дишење можат да се изведуваат во вода додека се вежбаат само рацете или само нозете, а на крај се изведува целата техника со координација.
Градната техника на пливање, иако е најбавно изведуваната од сите техники, најмногу се применува за време на вежбите, особено за зајакнување на мускулатурата на градите и за отстранување на деформитети на ‘рбетниот столб. Во грбна положба за време на пливањето се активираат и мускулите кои ретко се активираат во секојдневниот живот. Во зависност од способноста, како и самиот деформитет на ‘рбетниот столб, можат да се користат серии во пливањето, како и на тренингот каде што е важно развивањето на функциите и отстранувањето на самите деформитети. За време на самите серии во пливањето, а и за зајакнување на мускулатурата на нозете најчесто се користат перки за пливање. Палетите за раце го зголемуваат отпорот за време на движењата во пливањето, а со тоа и развојот на мускулатурата на грбот, градите и мускулите на раменатa. Повеќе автори се согласуваат со мислењето дека покрај одговорната терапија кај деца со сколиоза треба да се вклучи и физичката активност. Сегашните сознанија зборуваат за позитивните ефекти на кинезиолошката стимулација во развојните можности на детето и при функционални трансформации, како и за третманот на детето со сколиоза.
Постојат забелешки дека хоризонталната позиција во водата не ѝ овозможува на мускулатурата да работи во речиси најважната функција за човекот, а тоа е стоењето. Особено тоа е значајно за т.н. „асиметрични спортови“. Повторувањето на истите асиметрични движења во некои спортови резултира со изразено развивање на еден екстремитет или една страна од телото, но не може да биде причината за девијација на ‘рбетниот столб ниту да ја влоши постоечката деформација. Станага [10] наведува дека

„тенисерите, дури и професионалците, немаа структурна сколиоза, туку само посилна десна или лева рака. Корисниот ефект на спортската активност, како што е тенис, е многу поважен од евентуалниот сомнеж за штетното дејство.“ Истиот автор смета дека не може да се коригира торакалната закривеност со постојано пливање на морнарски начин (странично).

Пливање и трауми на локомоторниот систем

Покрај превентивно-корективниот ефект, пливањето успешно се користи во рехабилитација на повреди на локомоторниот апарат. Лесното изведување на движењата ја олеснува работата на мускулатурата која е ослабена по подолг период на имобилизација. Ограничената мобилност на зглобовите, која настанува поради контрактури на мускулите, релативно успешно се отстранува во вода. Раздвижувањето на зглобовите и зајакнувањето на мускулите кај разни заболувања (особено ревматски) се успешно изведуваат во базен со топла вода. Пливањето наоѓа примена во состојби кои доведуваат до зголемен спазам на мускулите, нарушена циркулација на крвта и слични. Исто така, истражувањата покажуваат влијание на пливањето во однос на зголемување на коскената маса кај млади лица [9,11].

Пливање кај деформации на градниот кош

Резултатите од систематските прегледи на предучилишни и школски деца укажуваат на тоа дека деформациите на градниот кош се често присутни и заслужуваат сериозен и што побрз медицински третман. Позитивните кинезитерапевтски ефекти од пливањето може да се очекуваат кај деца од училишна возраст, а особено кај адолесценти. Во овој контекст, се применуваат вежби за дишење со принудно издишување со или без оптоварување, правење балони од сапуница, свирење и издишување, издишување под вода, надувување балони, свирење дувачки инструменти и слично. Зајакнувањето на мускулите на раменатa, градните мускули и екстензорите на грбот се стремат да го намалат вдлабнувањето на градниот кош. Пливањето со градна техника поволно влијае на корекцијата на овие деформации.

Терапија со пливање кај лица заболени од кардиоваскуларни болести

Кај лица заболени од кардиоваскуларни болести треба да се внимава главата да биде над водата за да се осигури нормално дишење, односно да не дојде до долго задржување на воздухот и големо торакално напрегање. Се препорачуваат игри во вода без големо напрегање, игри и вежби за навикнување, како и обука за пливање со помош на помагала (плувачки). Најчесто се учат техники за пливање на грб, краул или градно.

Тераписко пливање кај деца заболени од астма

Бидејќи трчањето предизвикува најголема бронхоопструкција, а овој ефект е нешто помал при одењето, пливањето е оптимален спорт за деца со астма.
Ова го поткрепува и фактот дека деца со астма петпати освојувале златни медали во пливање на олимписките игри (1956-1972).
Типот на физичка активност исто така влијае на појавата на астма предизвикана од вежбање (англ. exercise induced asthma – EIA). Кај пливањето често не се јавуваат вистински симптоми на напади, а ако се развијат обично се кратки и умерени.

Користење на пливањето со цел редукција на телесната маса

Основниот принцип во редукција на телесната тежина е да се намали внесот на енергија под нејзината потрошувачка, т.е. да се постигне енергетски дефицит. Пливањето е одличен избор за оние што сакаат да ја редуцираат телесната маса и да ја одржат на тоа ниво, бидејќи тоа е спорт што согорува најмногу калории.

За еден час пливање со граден стил, покрај зајакнување на градните мускули, може да се потрошат и до 750 калории. За 30 минути пливање со краул-техника се согоруваат околу 350 калории, додека за еден час пливање со делфин-стил се согоруваат околу 800 калории. Грбниот стил согорува околу 500 калории на час.
Пливањето, исто така, е добар начин да се контролира телесната тежина, а притоа да не дојде до губење на мускулното ткиво. Кога пливањето во текот на еден ден согорува 250 kcal, а седмично повеќе од 1 500 kcal, тоа за една година може да доведе до губење на околу 9 кг, и тоа претежно масно ткиво.

ЗАКЛУЧОК

Литературата укажува дека пливањето може да има корисни ефекти во рехабилитацијата на заболени од различни ревматолошки и невролошки заболувања.

ЛИТЕРАТУРА

Mcleod I. Swimming anatomy. Human Kinetics,2010.
Costa MJ, Bragada JA, Marinho DA, Silva AJ, Barbosa
TM. Longitudinal interventions in elite swimming:a systematic review based on energetics, biomechanics, and performance. J Strength Cond Res
2012;26(7):2006–2016.
Chow JW, Knudson DV. Use of deterministic models in sports and exercise biomechanics research. Sports Biomech 2011;10(3):219–233.
Costill D L, Maglischo E.W. Richardson AB. Handbook of Sports Medicine and Science: Swimming.IOC, FINA. Oxford: Blackwell Scientific Publications;1992.
Connaboy C, Coleman S, Sanders RH. Hydrodynamics of undulatory underwater swimming: a review.Sports Biomech 2009;8(4):360–380
Broach E, Dattilo J. Aquatic Therapy: A Viable Therapeutic Recreation Intervention. Ther Recreation J1996;30:213–229.
Dumas H, Francesconi S. Aquatic therapy in pediatrics: annotated bibliography. Phys Occup Ther Pediatr 2001;20(4):63–78.
Volčanšek B, Grčić-Zubčević N. Metrijske karakteristike testova za procenu brzinskih plivačkih sposobnosti kraul tehnikom. Kineziologija 1984;16(1):73–79.
Derman O, Cinemre A, Kanbur N, Doğan M, Kiliç M,Karaduman E. Effect of swimming on bone metabolism in adolescents. Turk J Pediatr 2008;50(2):149–154.
Stagnara P. Scolioses idiopathiqeue et evolution.Journées de la scoliose. Lyon: A.L.D.E.R; 1979. p.93–116.

Г - СИЛИТЕ КАКО ФАКТОР ЗА ПЕРФОРМАНСИ И БЕЗБЕДНОСТ ВО ФОРМУЛА 1

УДК: 796.71.015.86:616-001]:531.311

Денис Алиу **Мустафа Алиу**
Факултет за физичко образование, Универзитет во Тетово, С. Македонија
е-пошта: denis.aliju@unite.edu.mk

АПСТРАКТ

Формула 1 е врв на мотоспортот, каде што технологијата, физичката подготвеност и безбедноста се испреплетени со екстремни физички услови, како што се Г-силите. Овој труд ги истражува влијанијата на Г-силите врз телото на возачот, инженерските решенија за нивно совладување, безбедносните мерки и историјата на нивната еволуција во спортот. Преку анализа на тренингот на возачите, честите повреди, рехабилитацијата, како и иновациите во дизајнот на болидите, се прикажува како Формула 1 успева да ја одржи рамнотежата меѓу брзината и безбедноста. Исто така, се прави споредба меѓу различни епохи на Ф1, со акцент на промените во технолошкиот и човечкиот фактор што овозможија справување со сè поголемите Г-сили. Целта е да се покаже дека справувањето со Г-силите претставува клучен предизвик, но и двигател на иновации во овој спорт.

Клучни зборови: Формула 1, Г-сили, перформанси на возачот, безбедносни мерки, повреди

G-FORCES AS A FACTOR IN PERFORMANCE AND SAFETY IN FORMULA 1

Denis Aliu, Mustafa Aliu
Faculty of Physical Education, University of Tetovo, N. Macedonia

ABSTRACT

Formula 1 is the pinnacle of motorsport, where technology, physical conditioning, and safety intersect with extreme physical conditions, such as G-forces. This paper explores the impact of G-forces on the driver's body, engineering solutions to overcome them, safety measures, and the history of their evolution in the sport. Through an analysis of driver training, common injuries, rehabilitation, and innovations in car design, the paper illustrates how Formula 1 manages to maintain a balance between speed and safety. A comparison is also made between different eras of F1, with a focus on the changes in both technological and human factors that enabled the management of increasingly greater G-forces. The aim is to demonstrate that coping with G-forces is a key challenge, but also a driver of innovation in this sport.

Key words: Formula 1, G-forces, driver performance, safety measures, injuries

ВОВЕД

Формула 1 претставува врвна форма на автомобилски спорт каде што секунда, па дури и илјадинка од секунда може да биде разликата меѓу победа и пораз. Во оваа екстремно динамична и ризична дисциплина не се тестира само механиката на болидот, туку и издржливоста на човечкото тело. Еден од најзначајните физички фактори што влијаат врз возачите е Г-силата – сила која се појавува како резултат на забрзување, забавување и центрипетални движења при брзи свиоци. Иако најчесто се поврзува со воздушна и воена авијација, Г-силата е реалност и предизвик и во Формула 1, каде што возачите секојдневно се изложени на сили кои петкратно го надминуваат притисокот на Земјината тежа.
Овој труд има за цел да го прикаже комплексното влијание на Г-силите врз човечкото тело, технологијата на болидите, безбедносните стандарди и тренингот на возачите. Ќе бидат опфатени аспекти како физиолошките последици, типичните повреди, процесите на рехабилитација, инженерските решенија за совладување на овие сили, како и технолошките иновации кои играат клучна улога во модерната ера на Формула 1. Преку историска анализа и споредба меѓу различни генерации на болиди и возачи, ќе се нагласи еволуцијата на справувањето со Г-силите како суштински дел од напредокот на овој спорт.

Г-сила во Формула 1

Концептот на Г-сила во Формула 1 е фасцинантен, но често потценет аспект од овој елитен спорт. Слично како кај пилотите на борбени авиони, Г-силата се однесува на гравитациските сили кои возачите ги чувствуваат додека управуваат со болидите на високи брзини низ патеката. Овие сили можат да бидат екстремни, тестирајќи ги границите на човечката издржливост и барајќи врвна физичка подготвеност и ментална стабилност од возачите. Во овој текст ќе се нурнеме во сложеноста на Г-силата во Формула 1 анализирајќи како таа влијае врз перформансите на болидот и здравјето на возачот. Подгответе се да ја откриеме науката и предизвиците зад оваа моќна појава.

Што претставува Г-сила?

Г-сила или гравитациска сила претставува силата на гравитацијата што дејствува врз некое тело. Во контекст на Формула 1, таа се однесува на силите што возачите ги чувствуваат при забрзување, кочење и свртување со големи брзини. Овие сили се мерат во единици g, каде што 1 g е еднаков на силата на Земјината гравитација. На пример, кога болид од Формула 1 влегува во свиок со голема брзина, возачот може да искуси сила и до 5 g – што значи дека чувствува петкратна тежина на сопственото тело. Разбирањето на Г-силата е клучно во Ф1 бидејќи таа директно влијае и на перформансите на болидот и на физичката способност на возачот да го контролира возилото. Овие интензивни сили можат да предизвикаат значителен напор врз телото, па затоа физичката подготвеност и менталната издржливост се од суштинско значење за успехот на патеката.

Како Г-силата влијае на возачите

Г-силата поставува големи физички барања пред возачите на Формула 1. Кога се изложени на високи Г-сили, човечкото тело трпи силен притисок на различни делови – вклучувајќи ги органите и сврзните ткива. На пример, при брзо влегување во свиок, главата на возачот може да тежи петпати повеќе од нормално. Ова создава огромен напор врз вратните мускули поради што возачите мора да имаат извонредна сила и издржливост. Брзите промени на насоката и брзината можат да предизвикаат и вртоглавица или дезориентација. Кардиоваскуларниот систем, исто така, е под зголемен стрес бидејќи срцето мора да пумпа крв против зголемени гравитациски сили. Долготрајната изложеност на високи Г-сили

доведува до замор, што влијае на времето на реакција и донесувањето одлуки. Затоа, одржувањето врвна физичка форма е неопходно за секој Ф1 возач.

Мерење на Г-силата во Ф1

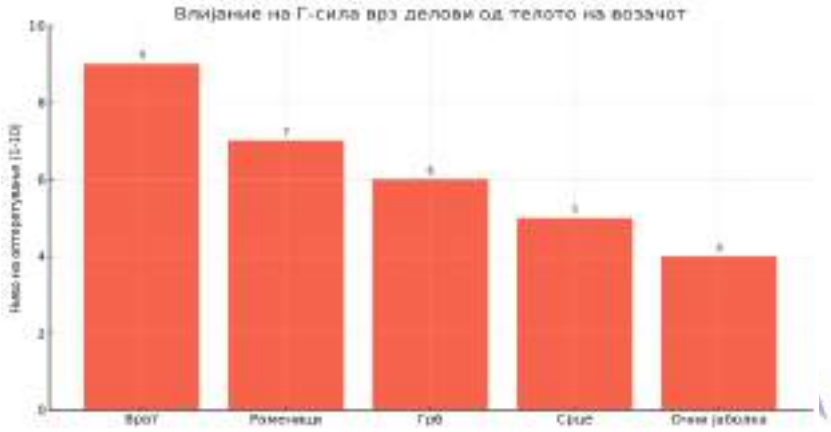
Мерењето на Г-силата во Формула 1 е клучно за разбирање и подобрување на перформансите на болидот и издржливоста на возачот. Г-силите настануваат како реакција на силата при забрзување, кочење и движење во свиок, и нивното следење е важно за управување со стресот на механичките компоненти. Специјализирани сензори се поставуваат на различни делови од болидот, вклучувајќи ги кокпитот и кацигата, за да ги регистрираат силите што се јавуваат за време на трката. Овие сензори обезбедуваат податоци во реално време за акцелерација, забавување и центрифугални сили. Информациите што се добиваат им овозможуваат на инженерите да направат неопходни приспособувања во поставките на болидот – како што се аеродинамиката и суспензијата. Дополнително, тие податоци се користат за креирање на индивидуални програми за тренинг на возачите, со фокус на зајакнување на специфични мускулни групи и подобрување на кардиоваскуларната издржливост. Преку детална анализа на Г-силите (табела 1), тимовите можат да го унапредат болидот и да ја зголемат способноста на возачот да издржи екстремни услови – што на крајот води до подобри резултати на трките.

Табела 1: Просечни Г-сили во различни делови од трката

Тип на маневар	Г-сила (g)	Пример ситуација
Забрзување	1.5 – 2 g	Излез од свиок
Забавување (кочење)	4 – 6 g	Пристап кон остар свиок
Латерална Г-сила	4 – 7 g	Брз свиок (на пр. Силверстоун)
Судар	до 67 g	Пример: несреќата на Р. Грожан

Физички ефекти врз возачите

Издржливоста и тренингот се клучни за возачите на Ф1 за да можат да ги издржат екстремните Г-сили за време на трките. Тие минуваат низ ригорозни тренинг-програми кои се фокусираат на зајакнување на мускулатурата, особено во пределот на вратот, раменатa и трупот. Силен врат и цврсто јадро (core) се особено важни бидејќи тие му помагаат на возачот да се спротивстави на негативните Г-сили при нагло кочење и латералните Г-сили при нагло свртување или избегнување. Кардиоваскуларната издржливост е исто така важна бидејќи силното срце и бели дробови овозможуваат подобар проток на крв и снабдување со кислород на мозокот и мускулите под високо оптоварување. Возачите, исто така, прават вежби за реакција и координација за подобрување на времето на реакција и менталната бистрина. Симулирани сесии за возење и користење специјални помагала, како ремени за врат и отпорни машини, овозможуваат реалистично симулирање на Г-силите од трките (слика 1). Овој сеопфатен пристап обезбедува дека возачите се подготвени физички и ментално за напорите на Ф1, што директно го подобрува нивниот настап на патеката.



Графикон 1 Влијание на Г-сила врз делови од телото на возачот

Физичкиот ефект врз возачите – Издржливост и тренинг за вратните и стомачните мускули

Издржливоста и физичката подготвеност се клучни за возачите во Формула 1 бидејќи за време на трките се изложени на интензивни г-сили. Возачите поминуваат низ ригорозни тренинзи со фокус на зајакнување на мускулатурата, особено на вратот, раменатa и јадрото (стомачните и грбните мускули). Силните вратни и јадрени мускули се неопходни за да се издржат негативните Г-сили при нагло кочење, како и латералните (странични) сили при брзо влегување во свиоци или нагли маневри. Кардиоваскуларната кондиција, исто така, игра значајна улога бидејќи силното срце и здравите бели дробови овозможуваат соодветна циркулација и снабдување со кислород на мозокот и мускулите дури и под голем физички стрес. Покрај тоа, возачите редовно вежбаат координација и рефлекси за подобрување на реакциското време и менталната острина. Во тренажниот процес се користат симулации на возење, како и специјализирана опрема – појаси за врат, отпорни машини и други уреди кои ги реплицираат Г-силите на патеката (слика 2). Овој сеопфатен пристап обезбедува целосна физичка и ментална подготвеност, што директно влијае на успешноста и безбедноста на возачот за време на трките.

Слика 1. Изокинетички тренинг за вратната мускулатура на С. Перез

Најчести повреди предизвикани од Г-сили

Екстремните Г-сили што се јавуваат во Ф1 можат да предизвикаат разни акутни и хронични повреди. На пример, инциденти како несреќата на Ромен Грожан со сила од 67 g или трагичната несреќа на Жил Бјанки со сила од 254 g ги покажуваат екстремите на влијанието на Г-силите. Најчестата повреда е истегнување на вратните мускули, предизвикано од силниот притисок при брзо свртување. Возачите, исто така, можат да доживеат компресија на ‘рбетот, особено во долниот дел на грбот, поради вертикалните сили при забрзување и кочење. Со тек на време, повторената изложеност на високи Г-сили доведува до замор во зглобовите и мускулите, што може да предизвика тендинитис и хронична болка (табела 2). Срцево-садовиот систем, исто така, е под притисок, што може да предизвика вртоглавици и дури и несвестица. Брзите промени во притисокот, исто така, влијаат врз очите и мозокот, што резултира со напрегање на видот и главоболки. Затоа, едукацијата за овие ризици и спроведување соодветни тренинзи и рехабилитациски практики се неопходни за зачувување на здравјето и перформансот на возачите.

Табела 2 Физиолошко влијание на Г-силите врз телото

Дел од телото	Влијание на Г-сила	Потенцијални последици
Врат	Зголемен притисок	Замор, повреди, истегнувања
‘Рбет	Компресија	Болки, долгорочни повреди
Срцево-садовиот систем	Нарушен проток	Вртоглавици, губење свест
Очи	Притисок на ретина	Заматен вид, главоболки

Закрепнување и рехабилитација

Закрепнувањето и рехабилитацијата се клучни компоненти од рутината на Ф1 возачите за надминување на физичките последици од Г-силите. По трка, закрепнувањето вклучува истегнување и вежби за мобилност со цел да се намали напнатоста и вкочанетоста на мускулите. Физиотерапијата има важна улога, со примена на масажа, суви игли (dry needling) и хидротерапија за олеснување на воспаление и за подобрување на мускулната регенерација. Возачите користат и криотерапија и компресивна облека за подобрување на циркулацијата и забрзување на закрепнувањето. Исто така, одморот и квалитетниот сон се клучни за обновување на организмот. Исхраната игра голема улога, со акцент на антиинфламаторни намирници и хидратација за поддршка на закрепнувањето на мускулите. Во случај на повреда, се подготвува индивидуализирана рехабилитациска програма која вклучува постепено воведување активности и целни вежби за зајакнување на погодените области. Овој интегриран пристап осигурува дека возачите остануваат во врвна форма и подготвени за физичките предизвици на Ф1.

Инженерство и Г-сили

Конструкцијата на болидите во Формула 1 мора да ги земе предвид екстремните Г-сили кои се јавуваат за време на трките, со цел да се обезбедат и перформанси и безбедност за возачот. Аеродинамиката игра клучна улога – инженерите се фокусираат на оптимизација на потисната сила (downforce) и намалување на отпорот (drag). Ова обезбедува стабилност на болидот при високи брзини и ефикасно справување со остри свиоци. Суспензијата е исто така критичен елемент, која е дизајнирана да ја апсорбира и ублажи силата на Г-оптоварувањата, со што се подобрува контролата и држењето на патот. Освен тоа, шасијата

мора да биде лесна, но цврста, при што се користат напредни материјали како композити од карбонски влакна, кои поднесуваат високи напрегања без компромис на брзината. И дизајнот на кокпитот е суштински – седиштата и сигурносните ремени се приспособени за цврсто да го обезбедат возачот и да го ограничат неговото движење при високи Г-сили. Овие конструкции се постојано унапредуваат со анализа на податоци и тестирања, со што се обезбедува дека болидите функционираат оптимално во екстремните услови на трка, вклучително и при најголеми Г-сили до 7 g во свиоци и 5 g при забрзување или кочење.

Безбедносни карактеристики на болидите од Ф1

Безбедносните карактеристики на болидите од Ф1 се од највисок приоритет за заштита на возачите од екстремни Г-сили и можни судари. Еден од клучните елементи е системот "halo" титаниумска структура која ја штити главата на возачот од летечки делови и удари. Самата кабина (кокпитот) е направена од енергетски апсорбирачки материјали кои ја намалуваат повредата при судири. Покрај тоа, задолжително е користење на уредот за поддршка на глава и врат (HANS – Head and Neck Support), кој го стабилизира вратот и спречува повреди од типот "whiplash". Напредните сигурносни ремени се изработени од високорезистентни материјали и го држат возачот цврсто на место при екстремни сили, "Survival cell" или монокок-шасијата е изработена од карбонски влакна и претставува лесен, но исклучително издржлив заштитен оклоп. Клучни се и зоните за деформација (crumple zones), кои ја апсорбираат и распрснуваат енергијата при удар, со што се намалува силата што се пренесува на возачот. Овие безбедносни решенија, заедно со постојаните технолошки унапредувања, значително ја зголемуваат безбедноста на возачите во овој високоризичен спорт.

Технолошки иновации

Технолошките иновации во Формула 1 се клучни за управување со Г-силите и нивна примена за подобри перформанси и зголемена безбедност. Напредните телеметриски системи собираат податоци во реално време за Г-силите и им овозможуваат на инженерите да вршат прецизни приспособувања на поставувањето на болидот. Активните суспензии, кои автоматски се приспособуваат на променливите сили, ја зголемуваат стабилноста и управливоста на возилото. Аеродинамичките иновации, како што се динамични крила и дифузери, го оптимизираат протокот на воздух и ја зголемуваат потисната сила, со што болидот останува стабилен при високи брзини. Технологијата на карбонски влакна целосно го трансформира дизајнот на болидите – се користат ултралесни, но неверојатно цврсти материјали што можат да издржат екстремни напрегања. Симулациски алатки и виртуелна реалност се исто така широко користени, кои им овозможуваат на тимовите да моделираат и тестираат однесување на болидот во различни услови на Г-сили. Овие технолошки иновации не само што ги унапредуваат перформансите на болидот, туку значително ја зголемуваат и безбедноста на возачите и ја задржуваат Формула 1 на врвот на инженерството во мотоспортот.

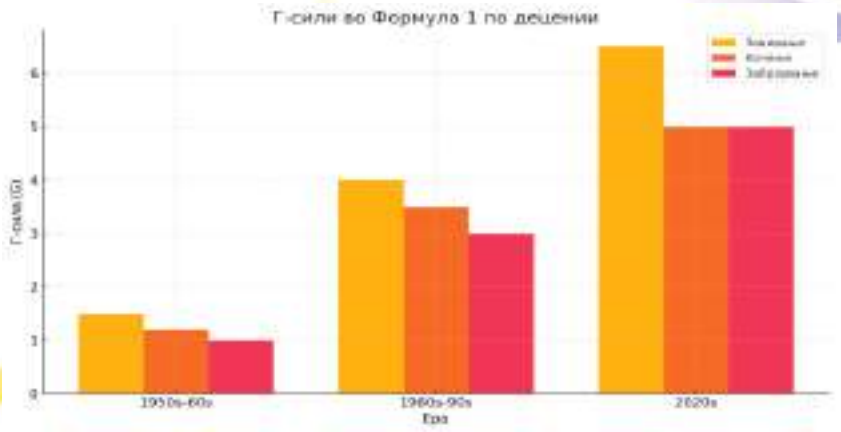
Еволуција на Г-силите во Формула 1

Еволуцијата на Г-силите во Формула 1 директно се поврзува со напредокот во автомобилската технологија и дизајнот на патеките. Во раните години на Ф1, болидите беа побавни и произведуваа релативно ниски Г-сили, ретко надминувајќи 2 g. Со подобрувањето на инженерските техники, се зголемуваше и брзината, а со тоа и Г-силите на кои беа изложени возачите. До 1980-тите години болидите редовно произведуваа околу 4 g, благодарение на значајните аеродинамички подобрувања и посилните мотори. Денес модерните болиди можат да достигнат до 6 g при високобрзински свиоци и кочење. Овој пораст на Г-силите наложи значителни унапредувања во дизајнот на болидите, безбедносните мерки и тренингот на возачите. Секоја деценија носи иновации кои ги

поместуваат границите на можното, правејќи го справувањето со Г-силите клучен аспект на развојот на овој спорт. Разбирањето на оваа еволуција помага подобро да се ценат предизвиците со кои се соочуваат денешните возачи и инженери.

Споредба на епохи: Порано и сега

Споредувањето на Г-силите во Формула 1 низ различни епохи го открива значајниот развој на спортот. Во 1950-тите и 1960-тите години болидите беа релативно примитивни и создаваа Г-сили од 1-2 g (слика 3). Фокусот беше повеќе на механичкото држење, отколку на аеродинамиката. Преминувајќи во 1980-тите и 90-тите години, напредокот во аеродинамиката и технологијата на пневматици доведе до зголемување на Г-силите до околу 4 g. Современите Ф1 болиди, со својата софистицирана аеродинамика, моќни мотори и напредни материјали, рутински создаваат Г-сили до 6 g. Овој пораст предизвика промени во дизајнот на болидите, безбедносните протоколи и подготовката на возачите. Денешните возачи се вистински атлети, подложени на интензивни физички тренинзи за да ги издржат овие сили, што претставува остар контраст со претходните генерации. Разбирањето на овие разлики ја нагласува технолошката и човечката еволуција која ја обликува Формула 1, трансформирајќи ја во денешниот високобрзински и високоризичен спорт.



Слика 4. Г-силите во Формула 1 низ различни ери

ЗАКЛУЧОК

Г-силите претставуваат еден од најголемите предизвици со кои се соочуваат возачите во Формула 1, но и клучен фактор што ја поттикнува еволуцијата на болидите, безбедносните стандарди и физичката подготовка. Истражувањето покажува дека справувањето со овие сили бара интегриран пристап: ригорозен физички тренинг, напредна технологија, инженерски иновации и ефикасни методи за рехабилитација. Од ранливите болиди од 50-тите години до денешните високотехнолошки машини, патот на развојот на Ф1 е исполнет со постојани приспособувања на новите нивоа на Г-сили. Возачите денес се повеќе од спортисти – тие се врвни професионалци способни да го издржат екстремниот физички и ментален стрес. Во иднина се очекува уште поголем напредок кој ќе овозможи подобра контрола на Г-силите, со цел подобрување на перформансите и зачувување на здравјето и безбедноста на возачите.

ЛИТЕРАТУРА

Smith, R. (2020). Formula 1 Technology. Haynes Publishing.
FIA – Fédération Internationale de l'Automobile. (2023). FIA Formula One Technical Regulations. www.fia.com
Watkins, S. (2007). Life at the Limit: Triumph and Tragedy in Formula One. Pan Macmillan.
Scarborough, C. (2019). The Science of Formula 1 Design. Veloce Publishing.
Ferrari, A., & Red Bull Racing. (2022). Team Technical Reports and Driver Fitness Programs.
Taylor, S. (2018). The Physics of Racing. Racing Publications.
Motorsport.com (2023). Articles on G-force data analysis in modern F1 cars. www.motorsport.com
Medical and Scientific Department of FIA. (2021). Driver Safety and Medical Report.
Alonso, F., & Hamilton, L. (Interviews). Driver Experience with G-forces. Formula1.com.
Jergensen, M. (2020). Biomechanics in High-Speed Motorsports. Journal of Sports Science and Medicine.

МОНИТОРИРАЊЕ НА СРЦЕВАТА ФРЕКВЕНЦИЈА ЗА ВРЕМЕ НА ФИЗИЧКА АКТИВНОСТ

УДК: 612.17:613.71/.73

Слободан Панајотов
Факултет за физичко образование, спорт и здравје,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“-Скопје,
Македонија
е-пошта: panajotis2@outlook.com

АПСТРАКТ

Мониторирањето на срцевата фреквенција претставува еден од најважните индикатори за процена на физиолошкиот одговор на телото при физичка активност. Во овој труд се обработени три методи за мерење на срцевата фреквенција: рачни, електронски и медицински. Посебен акцент е ставен на современите уреди како што се паметни часовници, градни монитори, паметни прстени и мобилни апликации, како и на нивната точност и практичност. Се дискутира за предностите и ограничувањата на секој метод, со цел да се помогне во изборот на соодветна алатка според индивидуалните потреби и цели. Заклучокот е дека правилното следење на срцевата фреквенција овозможува подобро планирање и контрола на тренингот, но и рана детекција на евентуални здравствени проблеми.

Клучни зборови: срцева фреквенција, физичка активност, мониторирање, современи уреди

MONITORING OF HEART RATE DURING PHYSICAL ACTIVITY

Slobodan Panajotov
Faculty of physical education, sport and health,
University –„ Ss. Cyril and Methodius” – Skopje,
Macedonia

ABSTRACT

Monitoring heart rate is one of the most important indicators for assessing the physiological response of the body during physical activity. This paper explores three methods of heart rate measurement: manual, electronic, and medical. Special emphasis is placed on modern devices such as smartwatches, chest monitors, smart rings, and mobile applications, as well as their accuracy and practicality. The advantages and limitations of each method are discussed in order to assist in selecting an appropriate tool based on individual needs and goals. The conclusion is that proper heart rate monitoring allows for better planning and control of training, as well as early detection of potential health issues.

Key words: heart rate, physical activity, monitoring, devices.

ВОВЕД

Мониторирањето на срцевата фреквенција за време на физичка активност претставува еден од најкорисните и најпрецизните начини за процена на оптоварувањето на кардиоваскуларниот систем. Срцевата фреквенција претставува индикатор кој директно ги одразува реакциите на телото на физичкиот напор, а со тоа и ефективноста на тренингот, степенот на замор, како и присуството на евентуален стрес или други физиолошки нарушувања.
Во современиот тренажен процес, следењето на срцевата фреквенција станува сè почесто, не само кај професионалните спортисти туку и кај рекреативците. Ова се должи на развојот на технологијата и достапноста на различни уреди – како што се паметните часовници и телефони, градните монитори, паметните прстени и други средства за мерење на срцевата фреквенција. Со нивна помош, вежбачите можат да останат во рамките на соодветна „срцева зона“ – области дефинирани според процентот на максималната срцева фреквенција, кои соодветствуваат на различни цели: согорување на телесните масти, подобрување на аеробната издржливост или подобрување на анаеробната издржливост.

ШТО ПРЕТСТАВУВА МОНИТОРИРАЊЕ НА СРЦЕВА ФРЕКВЕНЦИЈА?

Мониторирањето (следењето) на срцевата фреквенција претставува начин на мерење како одредено вежбање или физички напор влијае врз срцевата фреквенција. Таа може да се измери со различни методи, како што се: рачното мерење на радијалната или каротидната артерија, мерење со помош на електронски уреди (паметни часовници, градни монитори, паметни прстени итн.) што се носат на телото или со медицински апарати како што се ЕКГ (електрокардиограм) и холтер-монитор. Без разлика кој метод ќе се користи, важно е да се добие прецизно нумеричко мерење на срцевата фреквенција, кое најчесто се изразува во bpm (beats per minute), односно срцеви удари во една минута. Ваквото нумерирање е клучно за да можеме да утврдиме во која зона се наоѓа вежбачот, што ни овозможува да го контролираме интензитетот на вежбањето и да го оптимизираме тренингот во согласност со целите на вежбачот.

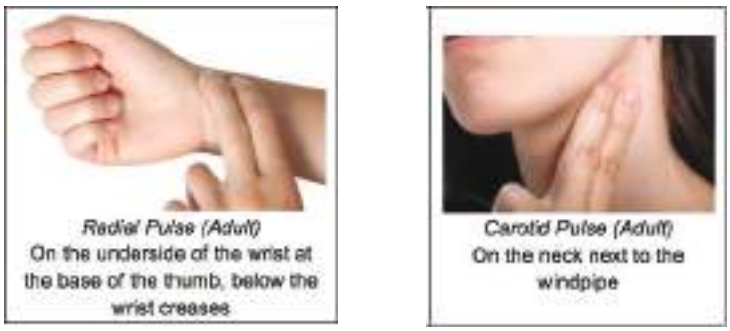
МЕТОДИ НА МЕРЕЊЕ НА СРЦЕВА ФРЕКВЕНЦИЈА

Методите за мерење на срцевата фреквенција можат да се поделат во три категории:

- рачни методи,
- методи со електронски уреди и
- методи со медицински уреди.

РАЧНИ МЕТОДИ

Под рачни методи се подразбира мерење на срцевата фреквенција со палпација на радијалната или каротидната артерија (*Слика 1)*. Ваквото мерење е тешко изводливо за време на физичка активност бидејќи бара мирување и концентрација за точно броење на отчукувањата. Поради тоа, овој метод најчесто се применува во паузите помеѓу интервали, пред почетокот или по завршувањето на тренингот. Дополнително, рачното мерење е многу сензитивно и субјективно бидејќи може да биде подложно на грешки, особено доколку лицето што го извршува мерењето нема доволно искуство.



Слика 1. Мерење со палпација на радијална или каротидна артерија

МЕРЕЊЕ НА СРЦЕВАТА ФРЕКВЕНЦИЈА СО ЕЛЕКТРОНСКИ УРЕДИ

Мерење на срцевата фреквенција со помош на електронски уреди може да се изврши на неколку начини, вклучувајќи користење:

- монитори за мерење на срцевата фреквенција (Heart Rate Monitors),
- мобилни телефони со вградени сензори,
- паметни часовници и
- комбинација од монитори за мерење на срцевата фреквенција со мобилни телефони или паметни часовници.

Постојат различни типови монитори за мерење на срцевата фреквенција *(слика 2)*, кои се широко достапни денес, а тие вклучуваат:

1. **Градни монитори** (Chest Heart Rate Monitor) – Градните монитори за мерење на срцевата фреквенција бараат минимално потење помеѓу прерамката и кожата за оптимално спроведување на сигналот. За да се постигне најдобра спроводливост, се препорачува да се обезбеди добра врска помеѓу прерамката и градите, а во некои случаи може да се додаде мала количина вода или друга соодветна течност. Градните монитори се сметаат за најточни во споредба со другите типови електронски уреди.
2. **Зглобен сензор** (Wrist Optical Heart Rate Monitor) – Зглобните сензори, интегрирани во паметни часовници, се многу популарни меѓу рекреативците, особено оние што не сакаат да трошат дополнителни финансиски средства за набавка на посебен уред (монитор) за мерење на срцевата фреквенција. Овие сензори се чувствителни на движењата во зглобот на раката и затоа може да даваат помалку точни резултати во споредба со градните монитори. Дополнително, овој вид сензор не е секогаш способен да ги фати наглите промени во срцевата фреквенција.
3. **Лента на раката** (Armband Optical Heart Rate Monitor) – Лентите на раката се нов тип пулсиметри кои станаа популарни во последниве неколку години. Тие нудат слична точност на мерењето како градните монитори, но без потреба за носење на уредот на градите. Овие ленти обезбедуваат поголем камфор и се идеални за корисници кои претходно користеле градни монитори, но не се чувствувале удобно при нивното носење.
4. **Паметни прстени** (Smart Rings) – Паметните прстени сè повеќе стануваат популарни бидејќи се многу удобни и дискретни, што ги прави идеални за секојдневно носење, дури и во текот на работниот ден. За разлика од другите срцеви монитори, тие не бараат посебна подготовка или носење на големи уреди, што ги прави лесни за интегрирање во секојдневниот живот. Паметниот прстен може да се носи цел ден, без да го наруши комфорот и да ги следи промените во срцевата фреквенција,

давајќи континуиран увид без потреба од дополнително внимание од лицето што го носи. Иако овие прстени покажуваат висока точност при мерењето на пулсот во статична положба, нивната точност значително се намалува за време на физичка активност, кога можат да прикажат значителни отстапувања.

Слика 2. Електронски уреди за мерење на срцевата фреквенција

Мобилни телефони

Некои современи мобилни телефони имаат вграден сензор за мерење на срцева фреквенција, кој најчесто функционира преку камерата и светлото, или како посебен сензор во форма на копче поставено на задната страна на уредот. Овој тип мерење е најточен кога се изведува во мирување бидејќи телефонот мора да се држи стабилно во рака без движење. Покрај тоа, телефоните содржат и други сензори како акцелерометри, жироскопи и GPS, кои овозможуваат следење на физичка активност, движење и локација.

Паметни часовници

Паметните часовници се преносливи уреди кои овозможуваат континуирано следење на различни параметри за време на физичка активност, со особен акцент на мерењето на срцева фреквенција преку вграден сензор. Овој сензор овозможува прецизно и постојано следење на отчукувањата на срцето, што е од клучно значење за процена на оптоварувањето на физичката активност, нивоата на стрес, како и за рано откривање на потенцијалните здравствени проблеми.

Покрај мерењето на срцева фреквенција, паметните часовници мерат и број на чекори, потрошени калории, квалитет на сон, ниво на кислород во крвта (SpO2), максимална кислородна потрошувачка (VO_2 max), па дури и крвен притисок кај некои модели. Уредите се едноставни за користење и обезбедуваат информации во реално време за состојбата на телото, што ги прави популарни и кај рекреативци и кај професионални спортисти. На пазарот постои огромен број модели со различни функции, дизајн и цена, што им овозможува на корисниците да изберат уред според сопствените потреби и приоритети.

Комбинација од монитори за мерење на срцевата фреквенција со мобилни телефони или паметни часовници

Доколку корисниците не сакаат да купат уред со вграден сензор за мерење на срцевата фреквенција, тие можат да се одлучат да купат само посебен сензор (монитор) кој се поврзува безжично со мобилен телефон или паметен часовник, што може да им помогне значително да заштедат на финансии.

МЕРЕЊЕ НА СРЦЕВАТА ФРЕКВЕНЦИЈА СО МЕДИЦИНСКИ УРЕДИ

За мерење на срцевата фреквенција во медицинската практика најчесто се користат неколку видови уреди, од кои најпознати и најкористени се електрокардиограмот (ЕКГ), пулсиоксиметарот и холтер-мониторот.

- **ЕКГ (електрокардиограм)** е основен и најпрецизен уред кој ја следи електричната активност на срцето *(слика 3)*. Со него може да се добијат детални информации за срцевиот ритам, фреквенцијата и да се откријат разни кардиолошки состојби.

Слика 3. Електрокардиограм

- **Пулсиоксиметарот** е мал, преносен уред кој се поставува најчесто на прст и ги мери срцевата фреквенција и нивото на кислород во крвта *(слика 4)*. Овој уред е брз и едноставен за користење и се користи за основно следење на здравјето кај луѓето.

Слика 4. Пулсиоксиметар

- **Холтер-мониторот** е уред кој овозможува континуирано следење на срцето во текот на 24-48 часа *(слика 5)*. Тој е особено корисен за детекција на неправилности во срцевиот ритам кои не се секогаш присутни при краткотрајните мерења.

Слика 5. Холтер-монитор

Покрај овие, постојат и други уреди за мерење на срцева фреквенција, но овие три се најчесто користени во медицинската практика поради нивната точност и практичност.

ЗАКЛУЧОК

Мониторирањето на срцевата фреквенција претставува значаен параметар во прецизното дозирање на оптоварувањето при физичка активност, навремена детекција на физиолошки замор и објективна процена на кардиоваскуларната функционалност. Со напредокот на технологијата, денес постојат различни методи и уреди кои овозможуваат прецизно и континуирано следење на срцевата фреквенција – од рачни методи и електронски уреди, па сè до напредни медицински апарати. Секој од овие методи има свои предности и ограничувања, но нивната комбинирана употреба овозможува подобра контрола и оптимизација на тренингот, како и рано откривање на потенцијални здравствени проблеми. При изборот на уред за мониторирање на срцевата фреквенција, важно е да се земат предвид индивидуалните потреби, цели и финансиски можности, со што ваквото следење станува достапно и применливо за широк спектар корисници – од професионални спортисти до аматери и рекреативци.

ЛИТЕРАТУРА

Cleveland Clinic. (2024, Февруари 12). *Next Time You Exercise, Consider Wearing a Heart Rate Monitor*. Cleveland Clinic. https://health.clevelandclinic.org/serious-about-your-workouts-get-a-heart-rate-monitor

Mayo Clinic Staff. (2023, Август 25). *Exercise intensity: How to measure it*. Mayo Clinic. https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/fitness/in depth/exercise-intensity/art-20046887

Mayo Clinic Staff. (2024, Април 02). *Electrocardiogram (ECG or EKG)*. Mayo Clinic. https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/ekg/about/pac-20384983

Mayo Clinic Staff. (2024, Април 16). *Holter monitor*. Mayo Clinic. https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/holter-monitor/about/pac-20385039

Sheppard, R. (2017, Февруари 15). *Tracking Heart Rate During Exercise*. Cooper Aerobics Center. https://www.cooperaerobics.com/blog/tracking-heart-rate-during-exercise/

Warner, L. (2024, Јули 08). *VO2 max: What is it and how can you improve it?* Harvard Health Publishing. https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/vo2-max-what-is-it-and-how-can-you-improve-it

Yale Medicine. (n.d.). *Pulse Oximetry*. Yale Medicine. https://www.yalemedicine.org/conditions/pulse-oximetry

ВЛИЈАНИЕТО НА ФУБАЛСКИТЕ ЛЕГЕНДИ ВРЗ МЛАДИТЕ

УДК: 796.332.092-051:316.663-053.6

Катерина Спасовска
Факултет за физичко образование, спорт и здравје,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“-Скопје,
Македонија
е-пошта: kategim@yahoo.com

Викторија Спасовска
Александар Ацески

АПСТРАКТ

Фудбалот без сомнение е еден од најпопуларните спортови на светско ниво со милиони обожаватели и како глобален спорт има уникатна способност да влијае на младите генерации. Познат по својата способност да обедини луѓе од различни култури, фудбалот не само што е спорт, туку тој е и културен феномен кој промовира важни вредности како што се тимска работа, дисциплина и спортска етика.
Во центарот на овој труд се фудбалските легенди кои не само што поставуваат рекорди и освојуваат награди туку и создаваат модели на однесување и морални вредности кои младите играчи често ги следат. Од Пеле до Меси, преку Роналдо и Зидан, овие спортисти не само што ги воодушевуваат младите туку и ги учат на важните принципи на животот. Овие спортисти не само што се примарни примери за успех во спортот туку и фигури кои ги инспирираат младите на многу начини. Преку својата посветеност, вештина и успех тие стануваат идоли кои ги мотивираат младите да ги следат своите соништа. Нивните приказни за достигнувањата преку напорна работа, дисциплина, посветеност и истрајност ги инспирираат младите да ги следат нивните чекори посочувајќи им го вистинскиот пат кон успехот.

Клучни зборови: фудбал, легенди, млади

THE INFLUENCE OF FOOTBAL LEGENDS ON YOUTH

Katerina Spasovska, Viktorija Spasovska, Aleksandar Aceski
Faculty of physical education, sport and health,
University –„ Ss. Cyril and Methodius” – Skopje,
Macedonia

ABSTRACT

Football is undoubtedly one of the most popular sports in the world, with millions of fans and as a global sport it has a unique ability to influence young generations. Known for its ability to unite people from different cultures, football is not only a sport, but also a cultural phenomenon that promotes important values such as teamwork, discipline and sportsmanship.
At the center of this paper are football legends, who not only set records and won awards, but also create models of behavior and moral values that young players often follow. From Pele to Messi, through Ronaldo and Zidane, these athletes not only inspire young people, but also teach them important principles of life. These athletes are not only prime examples of success in sports, but also figures who inspire young people in many ways. Through their dedication, skill and success, they become idols who motivate young people to follow their dreams. Their stories of achievement through hard work, discipline, dedication and perseverance inspire young people to follow in their footsteps, showing them the right path to success.

Key words: football, legends, youth

ВОВЕД

Фудбалот е повеќе од спорт, тој е глобален јазик кој ги обединува луѓето низ целиот свет. Со својата моќ да создава емоции, да инспирира и да промовира вредности како тимска работа, дисциплина и чесност, фудбалот има значајно влијание врз младите генерации. Особено важна улога во оваа динамична средина ја имаат фудбалските легенди, кои со својот пример и достигнувања служат како модел за младите. Тие не само што ги инспирираат со својата вештина и успех, туку и со своите морални квалитети и вредности, кои ги промовираат преку својот живот и кариера.
Еден од најзначајните аспекти на нивното влијание е нивната способност да ја пренесат пораката за успехот, посветеноста и трудот што е потребен за да се достигне врвот. Младите играчи ги гледаат како пример што ги мотивира да ги следат своите соништа, да се борат со предизвиците и да развиваат свои способности. Во овој труд направен е обид да се добијат информации за тоа како фудбалските легенди влијаат врз младите инспирирајќи ги да ги следат своите соништа и да се стремат кон личен и спортски успех.

Фудбалските легенди и нивниот придонес во спортскиот развој на младите

Еден од најзначајните аспекти на влијанието на фудбалските легенди е нивната способност да ја пренесат пораката за успехот. Младите играчи гледаат како овие спортисти се искачуваат на врвот благодарение на многу труд, дисциплина и посветеност. Ова влијание се протега од теренот до надвор од него, обликувајќи ги младите спортисти на различни нивоа.

Фудбалските легенди како модели за имитирање

Фудбалските легенди служат како примери за младите играчи обликувајќи го нивното однесување на теренот и надвор од него. Набљудувајќи ја работната етика, дисциплината и ставовите на своите идоли, младите спортисти се мотивирани да ги применуваат овие квалитети во својот живот и кариера. Оваа имитација се манифестира во нивната посветеност на тренинг, во нивната одговорност кон екипата, во нивната борбеност и во нивниот стремеж за перфекција. Покрај тоа, младите фудбалери се инспирирани од нивната истрајност во справувањето со предизвиците и тешкотиите што им се поставуваат на патот и од посветеноста што ја покажуваат во својата кариера.
Фудбалските легенди, преку своите извонредни вештини и иновативни техники, служат како моќни примери за младите играчи. Начинот на кој легендите му пристапуваат на спортот, вклучувајќи ги и новите техники и стратегии, може да се искористи од младите спортисти за да го подобрат својот стил на игра. Набљудувајќи ги нивните движења, тактики и решавање на проблеми во текот на играта, младите играчи можат да се инспирираат да ги усвојат овие елементи во својата игра и на тој начин да ја збогатат својата техника. Од прецизните удари, преку неверојатните дриблинг-вештини, до стратегиско разбирање на играта, младите играчи можат да направат корисни приспособувања во својата игра користејќи ги легендите како свои лични ментори.

Инспирација за истрајност и посветеност

Како младите играчи се инспирирани од истрајноста и посветеноста што фудбалските легенди ја покажуваат во својата кариера. Овие квалитети, кои се често занемарувани во денешно време, се предаваат како важна порака за успех, истакнувајќи дека успех не се постигнува преку ноќ, туку преку труд, посветеност и непрекината работа на себе. Борбите и препреките што овие легенди ги совладуваат во својот личен и професионален живот ги

охрабруваат младите спортисти да продолжат да се борат со предизвиците на сопствените патеки.
Младите фудбалски играчи се водени од верувањето дека можат да постигнат величина исто како и нивните легендарни идоли. Успесите на историските фудбалски фигури им даваат чувство на можност, зголемувајќи ги нивната самодоверба и вербата во сопствениот потенцијал.

Развивање позитивни вредности, спортскиот дух и фер-плеј

Легендите претставуваат пример и за позитивни вредности, како што се тимскиот дух, почит кон противниците и способност за одржување на баланс помеѓу спортскиот успех и личниот развој. Спортскиот дух што го покажуваат фудбалските легенди, како што се почитта кон противниците, судиите и соиграчите ги инспирира младите играчи не само да се фокусираат на победата, туку и да ја истакнат важноста на фер-плејот и интегритетот во своите игри. Младите спортисти гледајќи ги овие модели се учат да ги вреднуваат овие вредности и да ги вградат во својата спортска и лична практика.

ЗАКЛУЧОК

Фудбалските легенди служат како модели за младите играчи. Нивното однесување на теренот, нивните вештини и технички способности можат да ги инспирираат помладите генерации. Преку личните примери им нудат на младите спортисти постојан извор на инспирација и мотивација, охрабрувајќи ги да ги следат своите соништа и да се стремат кон највисоките нивоа на успех во фудбалот. Нивните приказни за успех, како и за неуспеси, им покажуваат на младите спортисти дека истрајноста и напорната работа се темелите на секое постигнување. Тие учат дека пречките се нормален дел од кариерата и дека нивното совладување е неопходно за постигнување на целите. Покрај тоа, фудбалските легенди ги учат младите за важноста на фер-плејот, почитта кон противниците и соиграчите. Преку овие примери, младите спортисти учат дека вистинскиот шампион не е само оној што победува на теренот, туку и оној што го демонстрира вистинскиот спортски дух. Со акцент на фер-плејот, младите учат дека победата не е единствената цел, туку и начинот на кој се постигнуваат резултатите. Фудбалските легенди вградуваат вредности како што се трудољубивост и дисциплина. Младите гледаат дека дури и на највисоко ниво успехот бара постојан напор, физичка подготовка и ментална издржливост.
На крајот може да заклучиме:
* Еден од најзначајните аспекти на влијанието на легендите е нивната способност да ја пренесат пораката за успехот. Младите играчи гледаат како овие спортисти се искачуваат на врвот благодарение на многу труд и усовршување.
* Фудбалските легенди не само што се икони поради своите вештини, туку и поради нивните принципи на етика и спортска култура. Младите играчи учат на важноста на тимската работа и почитувањето на противникот.
* Практикувањето на работната етика и дисциплината уште од најрана возраст може да доведе до поголеми успеси во кариерата на играчите и стекнување доживотни позитивни навики.
* Постои значајна врска помеѓу воведувањето на фудбалските легенди како примери и подобрување на вештините и способностите на младите фудбалски играчи. Кога младите играчи имаат можност да учат од најуспешните и највлијателните фигури во историјата на фудбалот, тие добиваат инспирација и мотивација да се подобруваат. Легендите како пример ги покажуваат најдобрите практики, техники и тактики, што ги поттикнува младите да ги усвојат тие вредности и да ги развиваат своите вештини. Покрај тоа, нивната приказна и достигнувања ја зголемуваат вербата и посветеноста на младите играчи, што резултира со подобри перформанси и развој на нивниот потенцијал. Затоа, интегрирањето на

фудбалските легенди во тренинг-процесот е од клучно значење за едукација и напредок на идните генерации на фудбалери.
* Фудбалските легенди често користат иновативни техники и стратегии кои можат да им покажат на младите фудбалери нови начини на подобрување на нивниот стил на игра. Како резултат, младите спортски таленти не само што учат техники, туку и ги применуваат во својата игра, што може да доведе до побрз напредок и подобри резултати во нивниот спортски развој.
* Примерот на успешни спортисти може да ја зголеми самодовербата на младите играчи и да ги мотивира да работат на својот развој.

ЛИТЕРАТУРА

Караџов, Ј. (2018). Инспиративната улога на фудбалските легенди во младинскиот развој. Македонски спортски преглед, 8(1), стр. 23-30.
Gordon, B. (2014). The Influence of Football Heroes on Young Athletes: Motivation and Role Modelling. Journal of Youth Sports, 9(2), 112-125.
Miller, J. (2012). Role Models in Sport. Вклучен во: Handbook of Sport Psychology.
Morrow, S. (2017). The Power of Football Legends: Inspiration for Young Athlet

КЛУЧНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТЕНИСКИОТ РЕКЕТ

УДК: 685.634-025:796.342.012

Александар Ацески
Факултет за физичко образование, спорт и здравје,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“-Скопје,
Македонија
е-пошта: aceskiaceski@gmail.com

Катерина Спасовска

АПСТРАКТ

Напредокот на современата технологија има свој ефект и во развојот на спортот. Ова е особено евидентно во тенисот преку промената на дизајнот на спортската опрема, каде што пред сè тука се издвојува тенискиот рекет.
Во текстот е направен краток осврт на најважните карактеристики на рекетот: должина, маса, големина на глава, баланс, дебелина на рамка, вид жици, распоред на жиците, затегнатост на жиците, големина на фатот и цврстина.
Важен фактор при изборот на оптимален рекет е познавањето на презентираните карактеристики.

Клучни зборови: перформанса, удар, рекет, тенис, дизајн

KEY CHARACTERISTICS OF THE TENNIS RACKET

Aleksandar Aceski, Katerina Spasovska
Faculty of physical education, sport and health,
University –„ Ss. Cyril and Methodius” – Skopje,
Macedonia

ABSTRACT

The advancement of modern technology has had a significant impact on the development of sport. This is particularly evident in tennis, where changes in the design of sports equipment—most notably the tennis racquet—are clearly observed.
This text provides a brief overview of the most important characteristics of the racquet: head size, mass, balance, beam, string type, string pattern, string tension, grip size, and stiffness.
A thorough understanding of these specifications is a crucial factor in selecting the most suitable racquet.

Key words: performance, stroke, racket, tennis, design.

ВОВЕД

Тенисот несомнено е еден од најатрактивните спортови со рекет кој постојано ја зголемува својата популарност во светот. Се претпоставува дека тој датира уште од 12 век, каде што во северна Франција најпрво топчето се удирало со дланка (Tennis, 2025). Оттогаш до денес тенисот како спорт постојано еволуирал и се развивал, а за што сведочат и видеоснимките и фотографиите од минатото на кои се забележуваат значителни примени во стилот на игра и опремата која била користена. Развојот на овој спорт во голема мера е поврзан со дизајнот на тениската опрема, а од првенствено значење треба да се истакне улогата на рекетот. На самите почетоци на спортот рекетот бил изработен од дрво (слика 1а). Понатаму, во 1950-тите и 1960-тите години почнал да се користи метален рекет, меѓутоа не бил прифатен од сите тенисери (слика 1б). На почетокот на 1980-тите години бил произведен првиот рекет од графит кој претставувал технолошка револуција во дизајнот. Потврдата за позитивниот ефект на модерниот рекет врз перформансата доаѓа и од научни студии како онаа на Haak et al. 2007 во која се истакнува дека со денешниот рекет тенисерите можат да сервираат за 18% побрзо во однос на рекетите што се употребувале на крајот од 19 век.
Во однос на материјалот од кој се изработени професионалните рекети што се користат денес, тоа се главно композитни материјали кои комбинираат графит, титаниум, карбонски влакна и др. (слика 1в).

а - Модел на рекет од 1920-тите
By Derzsi Elekes Andor - Own work, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=41820502

б - Модел на рекет од 1960-тите
https://racquets.tennisfame.com/metal-composite/jimmy-connors

в - Денешен модел на рекет

Слика 1. Историски развој на дизајнот и изгледот на рекетот

Клучни карактеристики на тениските рекет

Рекетот како дел од спортската опрема во тенисот служи како средство за остварување на контакт со топчето преку негово удирање чија цел е да се префрли преку мрежата во противничката половина. Главни компоненти на рекетот се дршката (рачка) за држење на рекетот која е поврзана со врат кој, пак, е поврзан со елипсовидна рамка на која е распоредена мрежа од затегнати жици (слика 2). Согласно правилата на Меѓународната тениска асоцијација, рекетот и топчето мора да ги исполнуваат следните услови (Rules of tennis, 2025):

- Ударната површина мора да ја формираат жици кои се рамни и рамномерно распоредени;
- Должината и ширината на рекетот не смее да биде поголема од 73,7 цм односно 31,7 цм;

- Ударната површина не смее да биде со поголема должина од 39,4 цм мерено паралелно со надолжната оска на рачката и ширина од 29,2 цм мерено нормално (под прав агол) на надолжната оска на рачката.
- Дијаметарот на топчето е 6,54-6,86 цм, а дозволената маса на топчето е 56-59,4 g.

Денешниот модерен рекет се одликува со неколку клучни карактеристики кои треба да се имаат предвид при избор на оптимален рекет. Ова е подеднакво важно и за тенисерите почетници и за врвните тенисери, знаејќи дека овие карактеристики можат да имаат голем ефект врз перформансата. Како позначајни се:

Должина на рекетот

Како што е погоре наведено, професионалниот рекет не смее да биде со поголема должина од 73,7 цм. За разлика од професионалниот рекет, кај почетниците рекетите се многу помала должина и маса, но со поголема глава. Ова овозможува генерирање поголема моќ без значителен напор, но и полесно маневрирање, така што се намалува заморот во рацете.

Маса

Вообичаено масата на професионалните рекети без жица се движи 270-350 г. Помалата маса на рекетот е карактеристична за спортисти од пониска категорија, додека пак професионалните спортисти од светска класа користат рекети со маса и до 350 г. Масата на рекетот е поврзана со моментот на инерција кој е показател што директно влијае на брзината на замавнувањето, а со тоа и неговото маневрирање.

Големина на главата

Големината на главата ја одредува површината на рекетот на која ќе биде со жица, а тоа пак е делот од рекетот кој е вообичаено во контакт со топчето. Од големината на оваа површина зависи и силата на еластична деформација која се јавува како резултат на растегнувањето на жиците поради ударот на топчето. Колку е поголема површината со жица толку и одбивачкиот ефект на рекетот ќе биде поголем, што се манифестира преку поголема моќ во ударот. Ваквите рекети поседуваат и поголема оптимална точка (точка каде што се најголеми моќта и контролата над ударот, а притоа е минимизирана вибрацијата во раката од самиот удар [слика 2]).

Баланс

Оваа карактеристика, исто така, има директно влијание врз брзината на замавнувањето и контролата на рекетот. Таа ја покажува локацијата на тежиштето на рекетот. Доколку локацијата е поблиску до главата на рекетот, во тој случај моментот на инерција ќе биде поизразен, а тоа значи намалена брзина на замавнување и можност за маневрирање. Доколку тежиштето е поблиску до рачката, тогаш тенисерот ќе биде во состојба побрзо да го забрзува рекетот и полесно да го маневрира.

Дебелина на рамката

Дебелината на рекетот не е рамномерна, туку таа е помала на врвот на главата во однос на вратот. Подебелите рекети даваат поголема моќ во ударот, но помала удобност.
Професионалните спортисти повеќе преферираат тенки рамки во однос на почетниците кои користат подебели.

Вид жици

Најчесто се присутни четири вида жици: синтетички, мултифиламентни, природни и полиестер. Природните се цените поради одличното чувство при игра додека жиците од полиестер се истакнуваат со нивната издржливост.

Распоред на жиците

Стандарден распоред на жиците е 16/19 (надолжни/попречни). Распоредот 16/18 е погоден за генерирање моќ и ротација (спин) на топчето, а распоредот 18/20 се користи за поголема контрола.

Затегнатост на жиците

Производителот на рекетот најчесто на самиот рекет ја наведува препорачаната затегнатост на жицата (слика 2). Поголемата затегнатост на жицата значи поголема контрола во ударот, што е вообичаен избор на напредните тенисери, додека помала затегнатост овозможува поголема моќ во ударот, што е карактеристично за почетниците.

Големина на фатот

Дршката е најдебелиот дел од рекетот кој има октагонален облик. Таа е обложена со синтетички или кожен материјал за да се подобри удобноста. Големината на фатиштето зависи од големината на дланката. Изборот на адекватна големина е важен поради маневрирањето и спречувањето на непотребното оптоварување во зглобот на дланката.

Цврстина

Цврстината на рекетот покажува дали рекетот е крут или флексибилен. Крутите рекети поради својата поголема цврстина обезбедуваат поголема моќ во ударот, но затоа пак се поагресивни за раката што, пак, може да биде ризик за повреда како што е тениски лакт.

Слика 2. Главни компоненти на модерен тениски рекет и дел од неговата спецификација; маса: 300 g, баланс: 320 mm, големина на глава: 645 cm², жица: 16 надолжни/19 попречни, за оптимален преформанс користете: обложување на рачка: Syntec Pro, жица: Xcel / RPM B L A S T, препорачана затегнатост на жица: 23-27 kg

ЗАКЛУЧОК

Презентираните карактеристики на рекетот се од клучна важност за тенисерите и нивните тренери, но и биомеханичарите кои постојано се обидуваат да ја утврдат оптималната техника која ќе ги намали ризиците од повреда, а воедно ќе ја максимизира перформансата. Нивното познавање претставува важна одредница во изборот на оптимален тениски рекет, без оглед дали станува збор за почетник, напреден или врвен тенисер. Исто така, во овој процес не треба да се занемарат и други фактори како што се нивото на физичката перформанса, стилот на игра и целокупното уживање во текот на играта.

ЛИТЕРАТУРА

Racket tennis frame (2025). Преземено 10 јуни 2025, од https://racquets.tennisfame.com/metal-composite/jimmy-connors
Rules of tennis. (2025). Преземено 10 јуни 2025, од https://www.itftennis.com/en/about-us/governance/rules-and-regulations/
Tennis. (2025). Преземено 10 јуни 2025, од https://en.wikipedia.org/wiki/Tennis
Haake, S.J., Allen, T.B., Choppin. S.B. & Goodwill, S.R. (2007). The Evolution of the Tennis Racket and its Effect on Serve Speed. In: Miller S, Capel-Davies J (eds). *Tennis Sci. Technol. 3.* International Tennis Federation, Roehampton University, London, pp 257–271
Wooden racket (2025). Преземено 10 јуни 2025, од https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=41820502

Тираж:

100 примероци

Адреса:

ул. “Димче Мирчев“ бр. 3

1000 Скопје

П. ФАХ. 681/ тел. 389 (0) 2/3113 654

Кондиција (ISSN 1857-9620) претставува стручно спортско списание во кое се објавуваат наслови поврзани со општествените, биомедицинските, природно-математичките, хуманистичките науки во контекст на спортот, физичкото образование, спортскиот менаџмент, спортската инфраструктура, спортската информатика, рехабилитацијата, рекреацијата, спортското новинарство, спортскиот маркетинг, спортската психологија, спортската исхрана, спортската медицина, биомеханиката и многу други.

ВОДА
СВЕЖИНА
ПРЕЦИЗНОСТ
ЕНЕРГИЈА
ИСТРАЈНОСТ
РЕЗУЛТАТИ

ПИЈ ОД ИЗВОРОТ

КОЖУВЧАНКА

ISSN 1857-9620