

Научен доклад

5 октомври 2021 г

ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ХРОНИЧНОТО ИЗЛАГАНЕ НА MLX ИЗДОМЕ ВЪРХУ ХОРА ПОД СТРЕС:

Ефекти върху детоксикацията на тялото, имунна функция, и състояние на настроението.

Pr. Hausswirth C.^{1,2,3}, Dr. Nesi X.¹, Dr. Gueneron J. MD¹ -
cardiologist¹, Dr. V. Raimondi MD⁴, A. Dubois⁵, Dr. Duforez F. MD⁵

1. beScored Institute, Sophia-Antipolis (France); 2. University of Côte d'Azur, Nice (France);

3. University of Technology, Sydney (Australia); 4. Cerballiance Laboratory, Cagnes-sur-Mer (France);
5. European Sleep Center, Hôtel Dieu, Paris (France)

beScored
Institute

UNIVERSITÉ
CÔTE D'AZUR

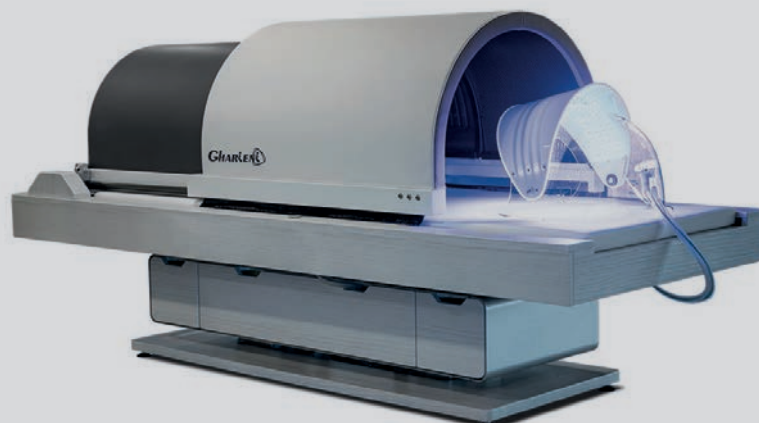


UTS

Cerballiance



European
sleep
center
PARIS



GHARLENI

Съдържание

Контекст.....	3
Въведение	3
Материали и методи.....	4
Участници и набиране на персонал.....	4
Експериментален дизайн.....	4
Записване на данни.....	5
<i>Показатели на кръвта.....</i>	<i>5</i>
<i>Кръвно налягане и телесно тегло.....</i>	<i>5</i>
<i>Ниво на болезненост в мускулите и ставите.....</i>	<i>6</i>
<i>Въпросници за психологически разстройства.....</i>	<i>6</i>
<i>Скали за оценка на съня.....</i>	<i>6</i>
<i>Мониторинг на съня.....</i>	<i>6</i>
<i>Вариабилност на сърдечната честота (HRV).....</i>	<i>7</i>
<i>Благосъстояние.....</i>	<i>7</i>
<i>Статистически анализ.....</i>	<i>8</i>
Резултати.....	8
Показатели на кръвта.....	8
Кръвно налягане и телесно тегло.....	9
Ниво на болезненост на мускулите и ставите (DOMS).....	9
Въпросници за психологически разстройства.....	10
Скали за оценка на съня.....	10
Мониторинг на съня.....	11
Вариабилност на сърдечната честота (HRV).....	12
Благосъстояние.....	12
Важни бележки.....	12
Препратки.....	14

Контекст

Очевидно периодът след COVID-19 е време, когато всички хора се грижат за здравето си. Според Световната здравна организация (СЗО) здравето е състояние на пълно физическо, психическо и социално благополучие, а не просто липса на болест или недъг. Психичното здраве е основен компонент на здравето и е много повече от липсата на психично разстройство или инвалидност. Според СЗО психичното здраве е „състояние на благополучие, което позволява на хората да реализират своя потенциал, да се справят с нормалните предизвикателства на живота, да работят успешно и продуктивно и да могат да допринасят за общността“. Понастоящем е важно да можем да разчитаме на начини за грижа или устройства, които могат не само да подобрят и/или да запазят здравословното ни състояние като цяло, но и психичното ни здраве в частност. Намалването на нивото на стрес става от съществено значение, за да постигнем ежедневно благополучие, по-добрият сън става задължителен, както и освобождаването от токсините.

Проучването, описано по-долу, беше иницирано в конкретен контекст, в който участниците преди това са изпитвали високо ниво на тревожност. Общото състояние на настроението, имунната защита и достъпът до детоксикация на тялото бяха основните ни изследователски оси

Въведение

Напоследък не само много видове генератори на отрицателни въздушни йони (NAI) станаха търговски достъпни, но също така различни електрически устройства (напр. климатици, пречистватели на въздуха и т.н.) са снабдени с функцията за генериране на такива йони. Редица отрицателни йони съществуват на местата, използвани за релаксация (напр. в гори или близо до водопади) и се смята, че допринасят, поне частично, за положителните ефекти на такива места върху човешкото здраве; затова е обърнато много внимание на ефектите им върху здравето и комфорта. Всъщност много доклади описват благоприятните ефекти на отрицателните йони (Johns et al. 2016; Hawkins and Baker, 2018). Ефектите на отрицателните въздушни йони върху стреса, срещан в ежедневието, не са изследвани физиологично. Един от основните резултати относно въздействието на йоните на атмосферния въздух е предложен от Nakane (2003). Той показва, че излагането на йони по време на работа значително намалява нивото на тревожност. В допълнение, изпълнението на когнитивната задача беше значително подоброено чрез генерирането на отрицателни йони по време на задачата. В този контекст е очевидно, че отрицателните въздушни йони са ефективни за намаляване и бързо възстановяване от стреса. Тези ефекти са установени чрез биохимична оценка на отговора на стреса.

Използвано в контекст на благополучие, като например в СПА, това може да има пряк и устойчив положителен ефект. Напротив, положителната йонизация на въздуха има отрицателно въздействие върху настроението и процеса на учене (Giannini et al., 1983), тъй като е свързана с устойчиво успокояване на умората и повишаване на систолното кръвно налягане (Charry и Hawkinshire, 1981). Поради своите ползи, клиничната употреба на NAI отдавна се препоръчва, особено при лечение на изгаряния, астма и алергичен ринит (Kellogg, 1984). На практика, лечениа, използващи NAI, са изследвани при лечение на хипертония, насърчавайки излекуване на известно състояние на стрес (Kondrashova et al., 2000). Проучванията показват, че краткосрочното излагане на NAI е физиотерапевтичен метод, който работи при хора (Iwama et al., 2004), включително за инхибиране на определени възпаления или засилване на имунната система. Съвсем наскоро също беше доказано, че непрекъснатото излагане на NAI генерира антибактериални ефекти и може да стимулира бързо връщане към хомеостазата, което е толкова важно в нашето ежедневиe, особено в този период след COVID-19 (Tuagi et al., 2008). Въпреки това, краткосрочната ефективност на NAI за подобряване на състоянието на настроението (тревожност, депресия, ниво на стрес) и имунната функция не е доказана до ден днешен, а още по-малко в комбинация с далечна инфрачервена енергия и светлинна терапия (i3Dome).

Предлагат се различни одобрени стратегии за облекчаване на мускулната болка независимо от контекста (спорт, ежедневиe) (Hauswirth и Mujika, 2013). Един начин за възстановяване, който често се използва, е терапията с далечни инфрачервени лъчи (FIR), използвана също за облекчаване на болката при пациенти с мускулни заболявания (Masuda et al. 2005a; Masuda et al. 2005b). FIR терапията обикновено се състои в 30 минути излагане на тялото на FIR в специално изграден апарат. FIR са невидими за човешкото око, но се усещат поради топлината, която произвеждат, от порядъка на 45°C. Потенциалните положителни ефекти от FIR терапията се основават главно на увеличаването на периферния поток поради вазодилатация под въздействието на топлина, което може да подобри дренажа на отока, да ограничи възпалението и възприеманата болка и по този начин да подобри възстановяването на мускулите (Lin et al. др. 2007). Освен това, чрез проникване в кожата, FIR енергията може да разруши клъстерите от водни молекули, което може да намали отока и да улесни освобождаването на метаболитни отпадъци (Lin et al. 2007), като същевременно осигурява усещане за вече доказано благополучие (Hauswirth et al. 2011). Ефектът от FIR терапията върху възстановяването се основава главно на наблюденията и обичайното лечение. Към днешна дата единственият потвърден ефект от FIR е намаляване на възприеманата болка и мускулна умора, предизвикани от повишаване на производството на ендорфин (Mel-zack and Well, 2015). В допълнение, отрицателната йонизация на въздуха за хората, като например в случая с in

Полските солени пещери биха могли да имат допълващи се ефекти с далечна инфрачервена енергия за повишаване на имунната функция (Zajac et al. 2014). Освен това нито една технология не ни позволява да разгледаме комбинацията от далечни инфрачервени лъчи, свързани с производството на отрицателни въздушни йони върху детоксикацията на тялото и оксидативния стрес.

В основата на уникалните, безценни и енигматични метафизични качества на индивидите, човешкият организъм във физически смисъл е по същество саморегулираща се биохимична машина. Във всеки момент нашите мисли и чувства, нашите действия, метаболизъм и физическо благополучие произтичат от сумата от динамична, сложна биохимия, работеща в рамките на отличителен генетичен контекст; протичат безброй биохимични реакции, за да се подготвят ензимите, хормоните, невротрансмитерите и всичко, от което се нуждаем, за да изпълняваме задачите, необходими за ежедневието (Genuis et al. 2013). Като всяка функционална система обаче, за да процъфтява, ние трябва да получаваме суровините, от които се нуждаем, за да извършваме нашите биологични процеси, и трябва да стоим далеч от влияния, които са вредни и могат да попречат на нашата машина да функционира нормално. Широко разпространеното въвеждане на различни токсични химически агенти в нашите сложни биохимични процеси има потенциала да наруши сложни биохимични процеси, като по този начин се превърне в широко разпространен източник на вреда. Експозициите в ранна възраст могат да имат последствия за цял живот, дори на нива, които обикновено се изпитват и се смятат за безопасни (СЗО 2013). Вниманието към излагането на токсични химикали и науките за здравето на околната среда нараства с впечатляваща скорост. Обширни изследвания от независими учени, както и от правителства, подтикнаха множество токсикологични, медицински, общественоздравни и други научни списания да докладват за въздействието на детерминантите на околната среда върху човешкото здраве. Много токсични съединения имат дълъг полуживот; те биоусилват хранителната верига и някои се намират все по-често във въздуха, който дишаме, водата, която пием, храната, която консумираме, и разнообразните продукти за лична хигиена, които прилагаме върху кожата си. В резултат на това много хора сега носят тежки телесни натоварвания с устойчиви токсични вещества, които често се увеличават с напредване на възрастта в резултат на повсеместно излагане. В този контекст тялото редовно задържа все повече и повече следи от тези тежки метали, които понякога са токсични или карциногенни. Въпреки че промените в хранителния прием показват положителни ефекти върху детоксикацията на тялото (Jung et al. 2020), различни технологии са разработени, като се използва, по-специално, излагане на далечни инфрачервени лъчи за елиминиране на тежките метали в потта чрез изпотяване. Програмата за многократно излагане на тези FIR не само би увеличила някои микроелементи, но също така би намалила концентрациите на токсични метали (Blanchemaison et al. 2012).

За да се анализира профилът на състоянието на настроението (POMS) и благосъстоянието на хората, свързани със стреса, това проучване сравнява многократно излагане на FIR, комбинирано с NAI [I3Dome] и контролна ситуация [CON] върху нивата на тревожност и стрес параметри. Предполагаме, че програма MLX i3Dome от десет сесии може да намали общото ниво на стрес, да повиши резултата за благосъстояние и да помогне за детоксикацията на тялото. Тази нова технология също трябва да има положително влияние върху имунната функция и оксидативния стрес на участниците.

Материали и методи

Участници и набиране

Бяха наети участници на възраст 35-65 години от двата пола. Участниците трябваше да отговорят на 3 от следните 4 критерии за включване:

- I. резултат строго по-висок от 7 по индекса на тежестта на безсънието (ISI).
- II. глобален резултат над 14 по скалата за болнична тревожност и депресия (HADS)
- III. нотация на болка, равна на поне 5 от 11 точки по скалата на Likert (0-10)
- IV. текущо кръвно налягане в покой, по-високо от нормалното (т.е. 120/80 mmHg)

Участниците със заболявания и/или подложени на лечение, което може да повлияе на нарушенията на съня и/или психологическите смущения, не отговорят на условията за това проучване. Всички участници получиха повторно писмена информация за проучването и дадоха своето писмено съгласие преди участие в него.

Експериментален дизайн

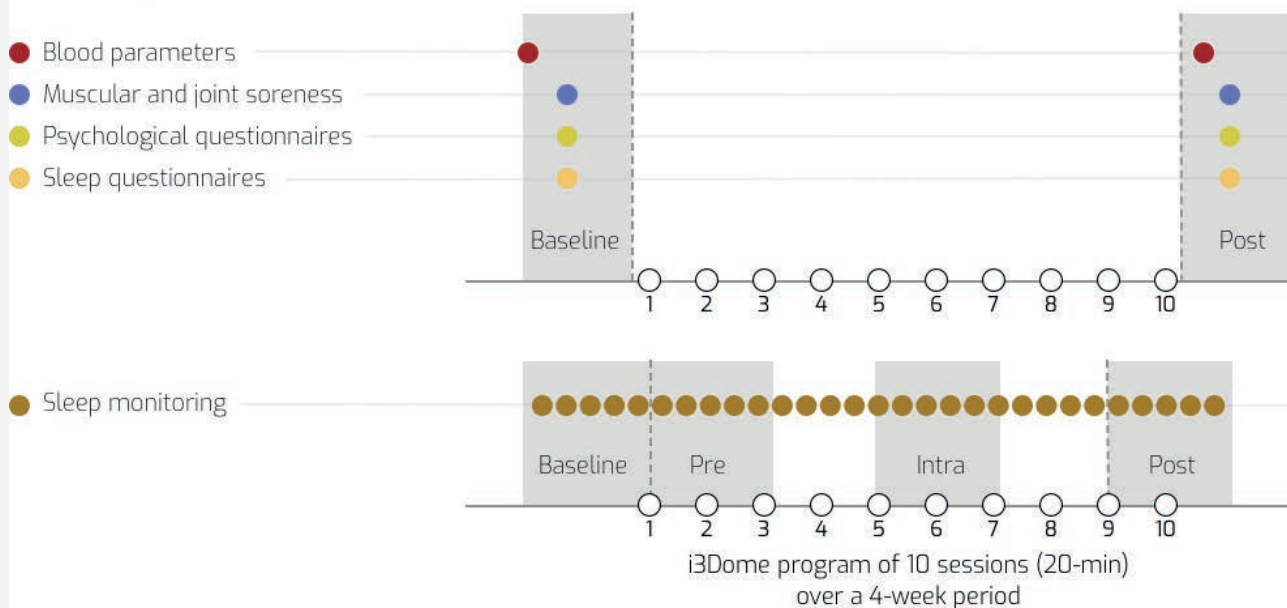
Това проучване беше проведено, за да се анализират ефектите на MLX i3Dome в сравнение с контролно състояние, върху измервания, свързани с детоксикация на тялото, имунна функция и състояние на настроението.

21-те наети участници бяха разпределени на случаен принцип към експерименталната група (Gexp, N = 11) или контролната група (Gcon, N = 10).

Gexp завърши програма MLX i3Dome от 10 сесии (20 минути) за период от 4 седмици (2-3 сесии на седмица).

Няколко дни преди първата сесия (т.е. базова линия) и в рамките на 2-3 дни след последната сесия (т.е. пост), Gexp завърши няколко оценки, за да определи промените, направени от програмата MLX i3Dome (Фигура 1) :

For both Gexp and Gcon



Фигура 1. Схематично представяне на експерименталния дизайн, показващ измерванията, извършени по време на изследването в **Gexp** и **Gcon**.

- ▶ кръвни изследвания за оценка на профила на микроелементи,
- ▶ ниво на болезненост на мускулите и ставите на
- ▶ 11-степенна скала на Ликерт
 - ▶ въпросници, свързани с психологически смущения: Профил на състоянието на настроението (POMS), Скала за болнична тревожност и депресия (HADS)
- ▶ въпросници, свързани с нарушения на съня: индекс на тежестта на безсънието (ISI), Ford Insomnia Response to Stress Test (FIRST) и Spiegel Sleep Quality (SSQ)

Освен това сънят беше наблюдаван от 4 дни преди и през цялата програма MLX i3Dome. В Gcon тези оценки бяха завършени два пъти, разделени от период от 4 седмици, и наблюдението на съня беше завършено през същия период.

За участниците в Gexp вариабилността на сърдечната честота (HRV) беше измерена в началото на всяка сесия и благосъстоянието беше оценено точно преди и след всяка сесия (Фигура 2). Нещо повече, кръвното налягане в покой и измерванията на телесното тегло бяха оценени точно преди и след първата и последната сесия на програмата.

Записване на данни

Показатели на кръвта

Концентрацията на микроелементи в кръвта (цинк, мед, селен, магнезий, магнезий в червените кръвни клетки), токсични метали (хром, никел, манган, кобалт, алуминий,

Кадмий, живак, олово) и кортизол, както и пълна кръвна картина (т.е. брой бели кръвни клетки, червени кръвни клетки и тромбоцити, концентрация на хемоглобин и хематокрит) се измерва на гладно, сутрин преди 9 ч., няколко дни преди и след програмата MLX i3Dome при всички участници.

Кръвно налягане и телесно тегло

Диастолното (DBP) и систоличното кръвно налягане (SBP) бяха измерени чрез електросфигмометрия (Tango; Suntech Medical, Flaxlanden, France; Picture 1) на пациенти в седнало положение, с маншет, поставен на горната част на ръката и микрофон над брахиалната артерия за открива звуци на Коротков. Кръвното налягане беше измерено преди първата сесия и 2-3 дни след последната сесия на програмата MLX i3Dome.

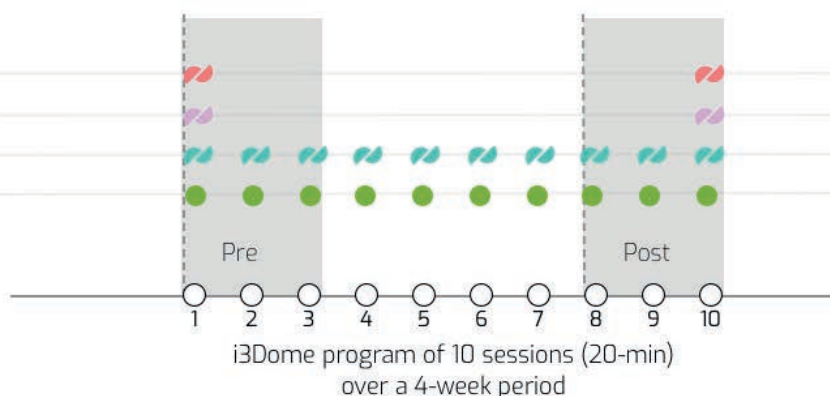


Снимка 1. Tango M2 е надежден, автоматизиран апарат за измерване на кръвно налягане за сърдечен стрес и тестване при наговарване.

For Gexp only

- Blood pressure
- Body weight
- Wellbeing
- Heart Rate Variability

- ▾ before the session
- ▾ after the session



Фигура 2. Схематично представяне на експерименталния дизайн, показващ измерванията, завършени по време на изследването само в **Gexp**.

Ниво на болезненост в мускулите и ставите

Преди първата сесия и през 2-те дни след последната сесия болезнеността на мускулната и ставната болка беше оценена от визуална аналогова скала с плъзгаща се маркировка. Предната страна на скалата показва въпроса „Как е вашето ниво на болезненост в мускулите и ставите в този момент?“ и линеен габарит с два елемента в краищата (отдолу: „Няма“; отгоре: „Максимално“). Отдолу участниците плъзгаха знака по скалата, за да оценят чувството си на болезненост. На задната страна цифрова скала от 0 (съответстваща на нивото „Няма“) до 10 („Максимална“) показва стойността на DOMS.

Въпросници за психологически разстройства

Съкратен профил на състоянието на настроението (POMS)

Този психометричен тест е мярка за самоотчитане, при която субектите се оценяват по всяко от 48 прилагателни, като използват скала от 1 до 5. Тези 48 отговора дават 6 скали за състояние на настроението, които са: гняв, енергичност, депресия, умора, напрежение, уважение и объркване. Освен това, общото разстройство на настроението (TMD) се изчислява чрез сумиране на сумите за отрицателните подскали и след това изваждане на общите суми за положителните подскали (т.е. $TMD = [An\text{-}ger + Depression + Fatigue + Tension + Confusion] - [Vigor + уважение]$)

Болнична скала за тревожност и депресия (HADS)
HADS (Zigmond & Snaith, 1983) се състои от 14 елемента, измерващи тежестта на симптомите по скала от 0 до 3 с подскали за тревожност (HADS_A) и депресия (HADS_D) и диапазон от възможни резултати за всяка подскала от 0 до 21. За HADS-A и HADS_D резултат между 0 и 7 е „нормален“, между 8 и 10 е „гранично ненормално“, а между 11 и 21 е „ненормален“.

Скали за оценка на съня

Индекс на тежестта на безсънието (ISI)

ISI е въпросник за самооценка, оценяващ природата, тежестта и въздействието на безсънието. Използва се 5-степенна скала на Likert за оценяване на всеки елемент (от 0 = няма проблем до 4 = много сериозен проблем), което дава общ резултат, вариращ от 0 до 28.

Общият резултат се интерпретира, както следва: липса на инсомния (резултати 0-7); подпрагова инсомния (резултати 8-14); умерено безсъние (резултати 15-21); и тежко безсъние (резултати 22-28).

Ford Insomnia Response to Stress Test (ПЪРВИ)

Реактивността на съня беше измерена с помощта на FIRST. FIRST е скала от 9 елемента, използвана за оценка на вероятността индивидът да изпита затруднения със съня в отговор на обичайни стресови ситуации. Всеки елемент се самооценява по 4-степенна скала на Likert и се сумира, за да се получи общ резултат (диапазон: 9–36); по-високите резултати показват по-високи нива на реактивност на съня.

Качество на съня на Spiegel (SSQ)

SSQ се състои от шест въпроса, оценени от 0 до 5 и предназначени за оценка на качеството на съня. Максималният резултат е 30, а нарушеният сън се определя като резултат < 24; съществува патологичен модел на сън, ако резултатът е < 15.

Мониторинг на съня

През 4-те дни, предшестващи програмата MLX i3Dome до нощта на 10-та сесия, наблюдението на съня беше завършено с помощта на Actiwatch (Cambridge Neurotechnology Ltd., Кеймбридж, Обединеното кралство - Снимка 2), носен на недоминиращата китка и ежедневен дневник на съня. Вечерта участниците бяха помолени да запишат часа на лягане и да оценят възприетата енергия на

ден по скалата на Likert (0: много ниска енергия; 10: много висока енергия); сутрин те бяха помолени да запишат часа на събуждане и да оценят възприеманото качество на съня по скала на Likert (0: много лош сън; 10: много добър сън). В допълнение, субектите бяха помолени да отбележат часа на изключване на светлината за сън и часа на събуждане с натискане на бутона върху лицето на Actiwatch. Индивидуалните нощи на сън (Фигура 3) бяха анализирани за:

- ▶ Time in bed (the total elapsed time between the 'Lights Out' and 'Got Up' times)
- ▶ Sleep latency (the time between 'Lights Out' and 'Fell Asleep')
- ▶ Assumed sleep (the total elapsed time between the 'Fell Asleep' and 'Woke Up' times)
- ▶ Actual sleep time (the total time spent in sleep)
- ▶ Sleep efficiency (actual sleep time expressed as a percentage of the assumed sleep time)
- ▶ Fragmentation Index (an indication of sleep quality)

Както е показано на Фигура 1, тези измервания и записаните стойности за възприеманата енергия през деня и възприеманото качество на съня са осреднени за 4 нощи преди програмата (базова линия), след сесия 1 (пред), след сесия 5 (интра) и след сесия 9 (пост).

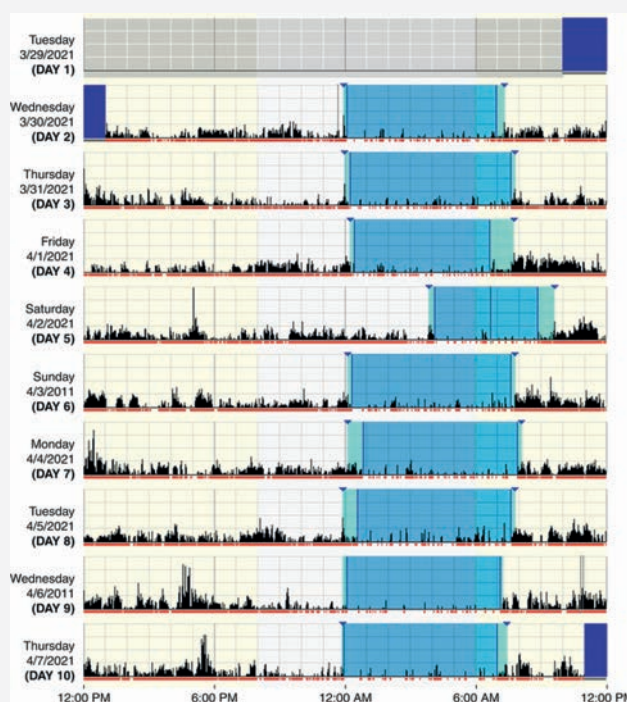
Вариабилност на сърдечната честота (HRV)

Индексите на HRV бяха оценени по време на програмата, в началото на всяка сесия в Gexp. RR интервалите (Фигура 4) бяха събрани с помощта на пулсометър с нагръдна лента (Polar H9, Kempele, Финландия), свързан чрез Bluetooth към мобилно уеб приложение (Elite HRV). Участникът лежеше тихо в продължение на 4 минути, за да позволи на сърдечната честота да се стабилизира. Не е наложена специална честота на дишане. RR интервалите, записани през последните 3 минути, бяха използвани за изчисляване на сърдечната честота в покой (HRrest) и HRV индексите (т.е. SDNN и RMSSD).

За да се намали междуиндивидуалната вариабилност в данните, стойностите на HRrest, SDNN и RMSSD бяха нормализирани от стандартен скалер (т.е. чрез премахване на средната стойност и мащабиране до дисперсия на единица), монтиран на записаната HR на сесия 1.



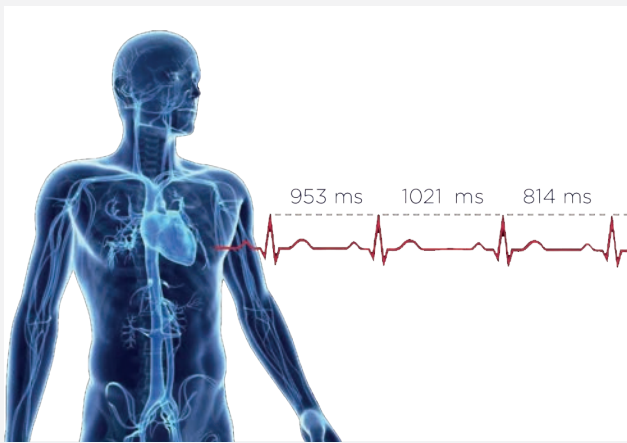
Снимка 2. MotionWatch 8 е следващото поколение актиграфски часовник от медицински клас за проследяване на съня, циркадния ритъм и физическата активност



Снимка 3. Пример за актиметрия за няколко дни. Нощите са представени със сини периоди и индексите на съня се изчисляват от тези данни.

Благосъстояние

Точно преди и 5 минути след всяка сесия, нивото на благополучие беше оценено с помощта на визуална аналогова скала с плъзгащ се индикатор. Предната страна на везната показва въпроса „Как се чувствате в момента?“ и линеен габарит с два елемента в краищата (отдолу: „Неутрален“; отгоре: „Много добре“). Започвайки от дъното, участниците плъзгаха индикатора нагоре по скалата, за да оценят чувството си за благополучие. На задната страна цифрова скала от 0 (съответстваща на нивото „Неутрално“) до 10 („Много добре“) дава възможност да се разчете стойността на благосъстоянието.



Фигура 4. Илюстрация на вариабилността на сърдечната честота (HRV) и RR интервалите, изразени в ms.

Статистически анализ

Всички данни бяха съхранени в електронна база данни и анализирани с помощта на Jupyter Notebook и език за програмиране Python. Резултатите са изразени като средна стойност \pm стандартно отклонение (SD). Критериите за тълкуване на големината на размера на ефекта (ES) са $> 0,2$ малък, $> 0,5$ умерен, $> 0,8$ голям и $> 1,3$ много голям (Cohen, 1988). Статистическата значимост беше приета при $P < 0,05$.

Резултати

Показатели на кръвта

В отговор на 4-седмичния период, промените в цинк, мед, живак, кортизол и лимфоцити са значително различни в Gexr в сравнение с Gcon.

Микроелементи

Концентрациите на цинк и мед в кръвта се повишават значително в отговор на програмата MLX i3Dome в Gexr ($P < 0,05$), без промяна в Gcon (Фигура 5). В Gexr промените бяха от $+19,4 \pm 20,3\%$ ($ES = 0,97$, голям) и $+20,1 \pm 23,8\%$ ($ES = 0,93$, голям) съответно в цинк и мед. За Gcon промяната за цинка беше $-1,8 \pm 22,7\%$ ($ES = 0,33$, малка), а промяната за медта беше $-3,2 \pm 7,4\%$ ($ES = 0,13$, без ефект).

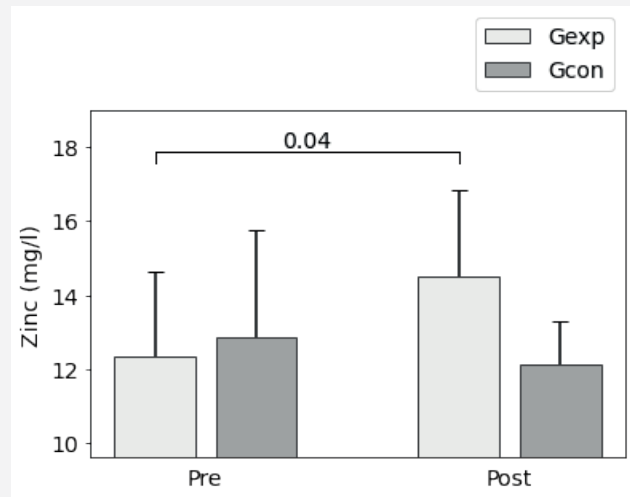
За другите микроелементи (селен, магнезий, магнезий в червените кръвни клетки) не е отчетена промяна по отношение на групата (Gexr срещу Gcon) след 4-седмичния период.

Токсични метали

Както е показано на фигура 4, концентрациите на живак и олово показват тенденция към намаляване на Gexr (живак: $-16,8 \pm 42,1\%$, $ES = 0,52$, умерена скорост; олово: $-8,2 \pm 15,7\%$, $ES = 0,29$, малък), com -сравнено с Gcon (живак: $9,9 \pm 23,4\%$, $ES = 0,19$,

без ефект; олово: $1,7 \pm 11,9\%$, $ES = 0,06$, без ефект).

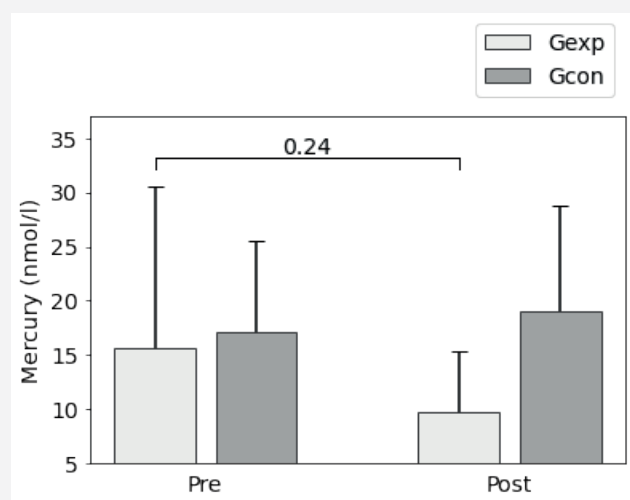
За другите токсични метали (хром, никел, манган, кобалт, алуминий, кадмий) не се съобщава за промяна по отношение на групата (Gexr срещу Gcon) след 4-седмичния период.



Фигура 3. Промени в концентрациите на цинк в кръвта в Gexr и Gcon преди и след 4-седмичния период (съответно преди и след).

кортизол

За Gexr, концентрацията на кортизол в кръвта показва тенденция към намаляване в отговор на експозицията на MLX i3Dome ($-17,3 \pm 33,7\%$; $ES = 0,62$, умерено), докато вариацията е $+5,6 \pm 17,5\%$ ($ES = 0,17$, без ефект) в Gcon след 4-седмичния период (Фигура 5).

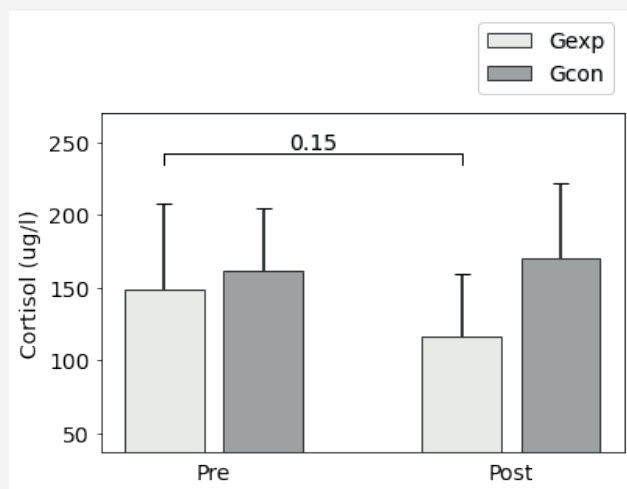


Фигура 4. Промени в концентрациите на живак в кръвта в Gexr и Gcon преди и след 4-седмичния период (съответно преди и след).

Пълна кръвна картина

Не се наблюдава промяна в червените кръвни клетки, хематокрита и хемоглобина след 4-седмичния период и в двете групи. Въпреки това се съобщава за положителни вариации в Gexr за бели кръвни клетки в

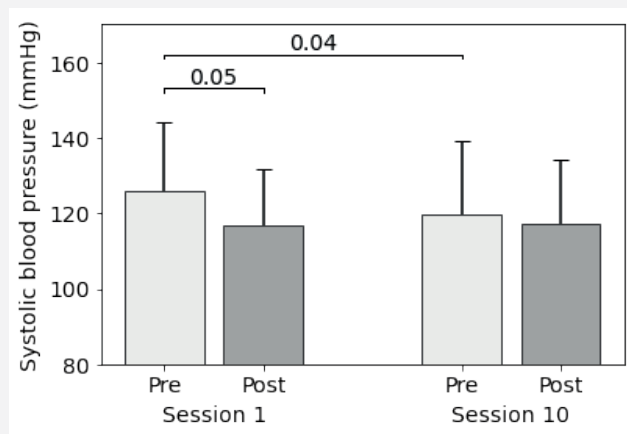
отговор на програмата MLX i3Dome (лимфоцити: $15,9 \pm 17,4\%$, ES = 0,51, умерен; моноцити: $11,3 \pm 18,2\%$; ES = 0,20, малък). В Gcon тези вариации бяха $-5,1 \pm 17,7\%$ за лимфоцити (ES = 0,20, малки) и $-1,8 \pm 13,7\%$ за моноцити (ES = 0,09, без ефект).



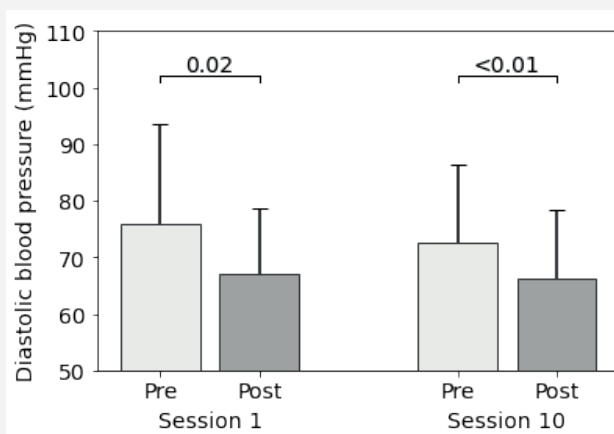
Фигура 5. Промени в концентрациите на кортизол в кръвта в Gexp и Gcon преди и след 4-седмичния период (съответно преди и след).

Кръвно налягане и телесно тегло

Кръвното налягане, измерено преди първата сесия, е по-високо от идеалната стойност (т.е. 120 / 80 mmHg съответно за SBP и DBP). SBP е 126 ± 18 mmHg, а DBP е 76 ± 18 mmHg. В отговор на първата сесия се наблюдава значително понижаване на SBP и DBP, както е показано на Фигура 7 ($-9,4 \pm 14,4$ mmHg) и на Фигура 8 ($-8,9 \pm 11,2$ mmHg). Освен това SBP, измерено в покой, показва значително понижение след програмата MLX i3Dome, проведена за 1 месец ($-6,4 \pm 9,4$ mmHg). Както в сесия 1, DBP също намалява значително по време на последната сесия на програмата (-6.3 ± 4.3 mmHg).

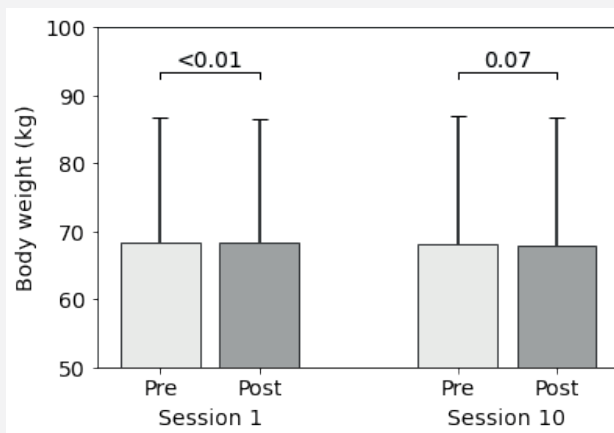


Фигура 6. Промени в систолното кръвно налягане по време на сесия 1 и сесия 10 на програмата MLX i3Dome.



Фигура 7. Промени в диастоличното кръвно налягане по време на сесия 1 и сесия 10 на програмата MLX i3Dome.

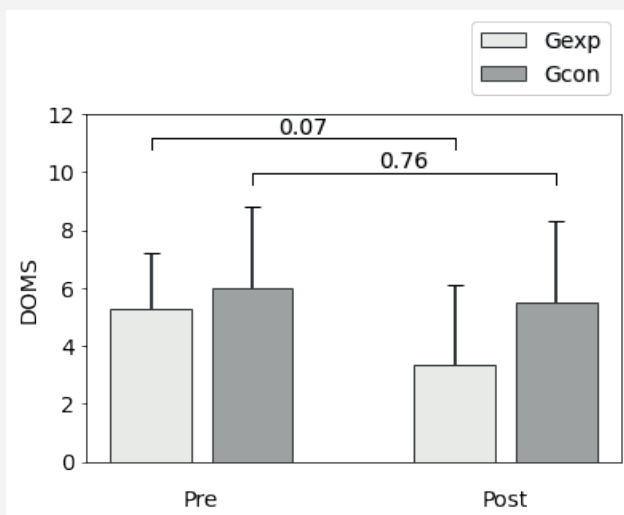
Наблюдавахме значително намаляване на телесното тегло след първата сесия ($-0,10 \pm 0,06$ kg; P < 0,01). При последната сесия телесното тегло показва тенденция към намаляване в отговор на 20-минутна MLX i3Dome сесия ($-0,19 \pm 0,32$ kg; P = 0,07). Въпреки това не се наблюдава значителна промяна в телесното тегло между първата и последната сесия, в покой или след 20-минутна MLX i3Dome сесия (Фигура 8).



Фигура 8. Промени в телесното тегло по време на сесия 1 и сесия 10 на програмата MLX i3Dome.

Ниво на болезненост в мускулите и ставите (DOMS)

За Gexp и Gcon, нивото на болезненост на мускулите и ставите (DOMS) е относително високо ($5,3 \pm 2,0$ срещу $6,0 \pm 2,8$) в началото на програмата и не се различава значително между двете групи. За Gcon DOMS не се промени през 4-седмичния период, докато нивото на болезненост имаше тенденция да намалява в Gexp след 10-те MLX i3Dome сесии (Фигура 9). След 4-седмичния период стойностите на DOMS не се различават значително между Gexp и Gcon (P = 0,16).

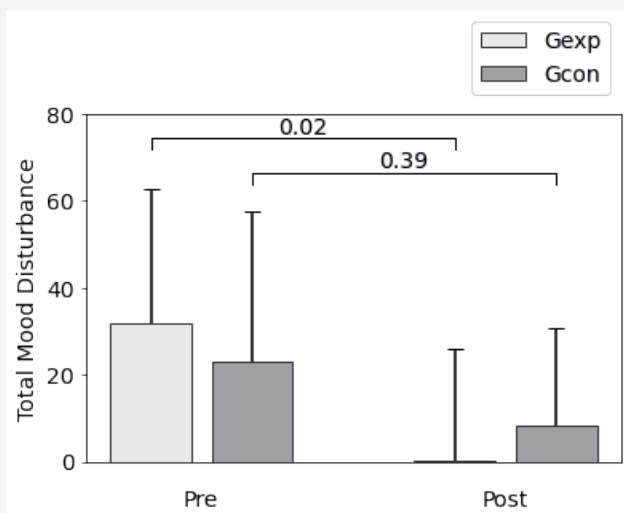


Фигура 9. Промени в стойностите на DOMS преди и след 4-седмичния период в Gexp и Gcon.

Психологически смущения въпросници

Съкратен профил на състоянието на настроението (POMS)

Изчисленият общ резултат за разстройство на настроението не се различава значително между Gexp и Gcon преди или след 4-седмичния период. Както е показано на Фигура 10, значително намаляване на TMD се наблюдава при Gexp ($-31,5 \pm 36,5$ точки), докато промяната не е значима при Gcon ($-14,8 \pm 28,7$ точки). По същия начин гневът, депресията, умората, напрежението и объркването са имали тенденция към намаляване, докато енергичността и уважението са имали тенденция към нарастване след 4-седмичния период, с по-голяма промяна в Gexp в сравнение с Gcon.



Фигура 10. Промени в TMD резултатите преди и след 4-седмичния период в Gexp и Gcon.

Болнична скала за тревожност и депресия (HADS)
Резултатите за тревожност и депресия, оценени от HADS, не се различават между Gexp

и Gcon в началото на програмата (Фигура 11). По същия начин не се съобщава за значима разлика между двете групи след 4-седмичния период. Въпреки това, наблюдаваните намаления в резултатите за тревожност и депресия ($-4,0 \pm 2,1$ точки и $-3,5 \pm 1,9$ точки) са значими само в Gexp.

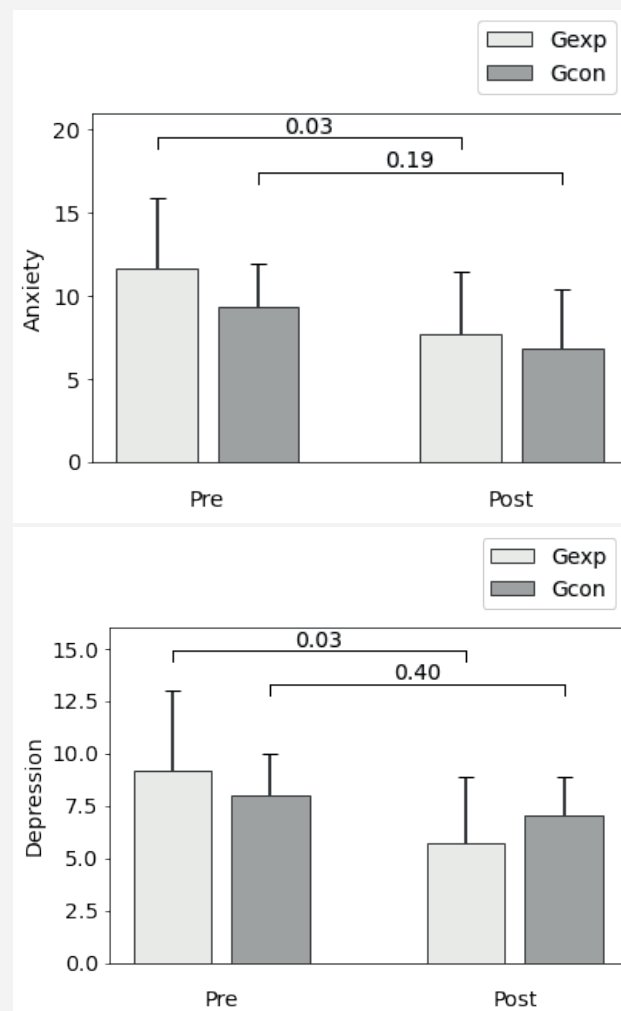
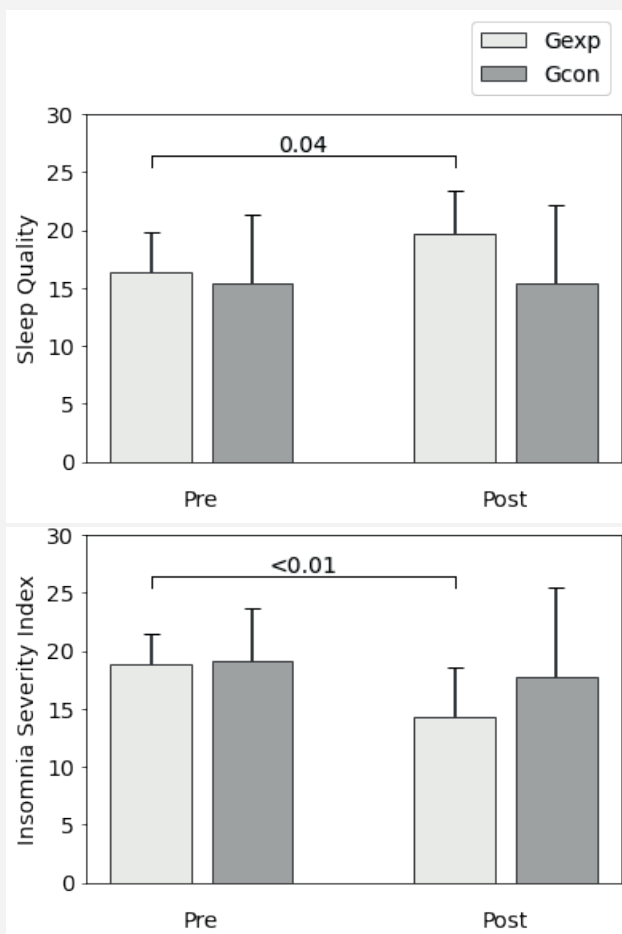


Figure 11. Changes in HADS scores (top: Anxiety ; bottom: Depression) before and after the 4-week period in Gexp and Gcon.

Скали за оценка на съня

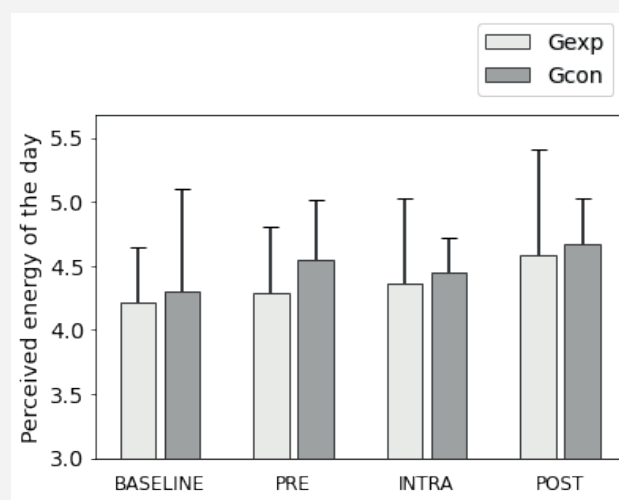
В Gexp бяха наблюдавани значителни промени в резултатите от съня в отговор на програмата: качеството на съня се подобри ($+3,4 \pm 5,1$ точки), докато индексът на безсъние се понижи ($-4,6 \pm 3,8$ точки) след 10-те MLX i3Dome сесии (Фигура 12). Въпреки това, не беше докладвана промяна в реакцията на Ford Insomnia към стрес теста в Gexp във връзка с програмата. Както е показано на Фигура 12 за Spiegel Sleep Quality, индексите на съня, изчислени в Gcon, не са се променили в края на 4-седмичния период..



Фигура 12. Промени в резултатите на Spiegel Sleep Quality и In-somnia Severity Index преди и след 4-седмичния период в Gexp и Gcon.

Мониторинг на съня

Вариациите във възприеманата енергия през деня, възприеманото качество на съня и индексите на актиметрия не се различават значително през 4-те периода (т.е. базово ниво, преди, интра и след) между Gexp и Gcon. Както е показано на Фигура 13, подобни промени във възприеманата енергия през деня са наблюдавани по време на периода на изследване за 2-те групи. По същия начин индексите на актиметрия представят някои незначителни промени между 4-те периода. Изчислените данни за всеки период за Gexp и Gcon са показани в таблица 1.



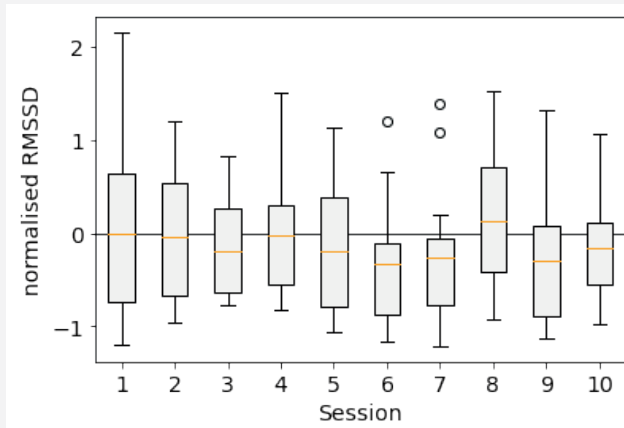
Фигура 13. Промени във възприеманата енергия за деня, записани по време на изходното ниво и 4-седмичния период в Gexp и Gcon.

Таблица 1. Средни \pm SD стойности на данните от актиметрията на съня по време на изходното ниво и 4-те нощи след първата, петата и деветата MLX i3Dome сесии (съответно Pre, Intra и Post) в Gexp и Gcon.

Parameters	Group	Baseline	Pre	Intra	Post
Време в леглото (h:mm)	Gcon	7:42 \pm 0:49	8:14 \pm 0:50	7:54 \pm 1:20	7:45 \pm 0:36
	Gexp	7:57 \pm 0:38	8:15 \pm 0:54	7:54 \pm 1:01	8:00 \pm 1:02
Латентност на съня (h:mm)	Gcon	0:12 \pm 0:05	0:12 \pm 0:07	0:14 \pm 0:06	0:17 \pm 0:08
	Gexp	0:12 \pm 0:07	0:17 \pm 0:12	0:17 \pm 0:10	0:17 \pm 0:14
Предполагам сън (h:mm)	Gcon	7:21 \pm 0:53	7:54 \pm 0:47	7:28 \pm 1:15	7:17 \pm 0:34
	Gexp	7:37 \pm 0:39	7:46 \pm 1:00	7:26 \pm 0:59	7:34 \pm 0:58
Действително време за сън (h:mm)	Gcon	6:31 \pm 0:46	6:56 \pm 0:34	6:35 \pm 0:59	6:30 \pm 0:27
	Gexp	6:38 \pm 0:44	6:47 \pm 1:02	6:23 \pm 0:53	6:36 \pm 1:03
Ефективност на съня (%)	Gcon	88.8 \pm 1.9	88.0 \pm 3.4	88.4 \pm 2.9	89.5 \pm 3.5
	Gexp	87.1 \pm 3.8	87.2 \pm 3.4	86.0 \pm 4.2	87.3 \pm 3.6
Неподвижно време (%)	Gcon	92.3 \pm 1.9	91.5 \pm 2.7	92.2 \pm 2.6	92.7 \pm 2.7
	Gexp	91.8 \pm 2.4	91.7 \pm 1.8	90.9 \pm 2.8	91.5 \pm 3.2
Индекс на фрагментация	Gcon	25.3 \pm 5.2	28.8 \pm 7.8	25.6 \pm 5.5	26.8 \pm 9.3
	Gexp	27.3 \pm 8.5	28.1 \pm 8.2	30.1 \pm 9.6	27.5 \pm 10.3

Heart Rate Variability (HRV)

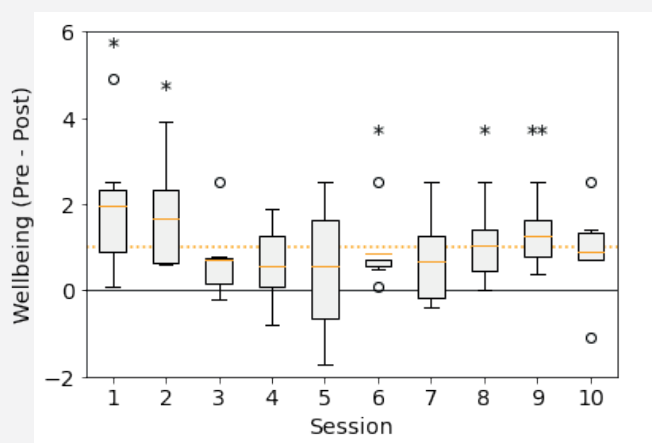
в Gexр, HRrest и HRV, изчислени по време на всяка сесия, не са се променили през 4-седмичния период. Както е показано на Фигура 14 с нормализиран RMSSD, някои вариации бяха наблюдавани в индексите на HRV между сесиите, но не беше открита значителна промяна в отговор на програмата MLX i3Dome.



Фигура 14. Променливост на сърдечната честота, изразена като нормализиран RMSSD, изчислен по време на всяка сесия на програмата MLX i3Dome.

Благосъстояние

Ефектът от сесиите MLX i3Dome върху нивото на благополучие е представен на Фигура 15. За половината от сесиите на програмата участниците в Gexр показват значително подобрение на нивото на благополучие в отговор на експозицията на MLX i3Dome. Средно увеличението на нивото на благосъстояние беше $+1,02 \pm 1,18$ точки по време на програмата.



Фигура 15. Промяна в благосъстоянието, изчислена между (Преди) и след (След) всяка сесия на програмата MLX i3Dome. Оранжевата пунктирна линия представлява средното подобрение на благосъстоянието, изчислено за 10-те сесии. * и ** съответстват на значителна промяна в благосъстоянието в отговор на сесията ($P < 0,05$ и $P < 0,01$, съответно)

Важни бележки

Това проучване има за цел да оцени ефектите от 10-сесии на MLX i3Dome като метод за детоксикация на тялото върху данните, свързани с благосъстоянието, в сравнение с контролна група. Основните резултати, които трябва да запомните от настоящото изследване, са: ИМУННАТА ФУНКЦИЯ е по-висока, когато MLX i3Dome се използва по време на програма от 10 сесии:

- ▶ Лимфоцитите се увеличиха с 15,9% след едномесечната програма.
- ▶ *Ret:* Лимфоцитите са бели кръвни клетки (левкоцити), които играят важна роля в имунната система. Те идентифицират и неутрализират патогени, присъстващи в тялото.
- ▶ Концентрациите на цинк се увеличават с 19,4% след програмата MLX i3Dome, но не са докладвани промени в контролното състояние.
- ▶ *Ret:* Ролята на цинка в антивирусния отговор може да се обобщи в 2 начина на действие:
 - Подобряване на имунния отговор (активиране на T клетки),
 - Инхибиране на вирусната репликация и размножаване в организма.

ДЕТОКСИКАЦИЯТА НА ТЯЛОТО се увеличава, когато MLX i3Dome се използва като програма за детоксикация за 10 сесии:

- ▶ Концентрациите на токсични метали са по-ниски за MLX i3Dome с 16,8% и 8,2%, съответно за живак и олово; не е регистрирана вариация за контролната група.
- ▶ *Ret:* Тези токсични метали преминават главно в нашата система чрез нашата храна, чешмяна вода, замърсяване, определени лекарства или дори козметика или продукти за ежедневна хигиена като дезодоранти. Трябва да намерим начини да детоксикираме телата си и 10 сесии на MLX i3Dome изглеждат подходящи в този контекст.
- ▶ Антиоксидантният статус е повишен - както е представено от 20,1% увеличение на концентрацията на мед.
- ▶ *Ret:* Медта действа като антиоксидант, тъй като помага за защитата на клетките от оксидативен стрес.

НИВОТО НА СТРЕСА е намалено в световен мащаб след програма от 10 сесии на експозиция на MLX i3Dome в сравнение с контролната група:

- ▶ Кръвното налягане е по-ниско с -9,4 mmHg за систолното и -8,9 mmHg за диастолното само след една сесия. Намалването на кръвното налягане (диастолично и систолично), наблюдавано след едномесечна програма на MLX i3Dome, е почти същото в сравнение само с една

изолирана сесия, което означава, че ефектите продължават във времето.

Забележка: Кръвното налягане е важно по отношение на сърдечно-съдовото здраве. В този контекст сесиите на MLX i3Dome могат да предотвратят риска от високо кръвно налягане при хората.

- ▶ *Нивата на кортизол – често свързани с нивата на стрес – са по-ниски с -17,3% на сесия 10, в сравнение с контролната група.*
- ▶ *Рет: Кортизолът е нашият хормон на стреса. Контролирането на нивата на кортизол може да ни помогне да засилим имунната си система и да се борим с хроничната умора. Освен това има роля в регулирането на съня и стабилизирането на кръвното налягане.*
- ▶ *Резултатите за тревожност и депресия са по-ниски с -4,0 точки и -3,5 точки, съответно за тревожност и депресия, след едномесечна програма на MLXB i3Dome.*
- ▶ *Рет: Болничната скала за тревожност и депресия HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) често се използва за оценка на нивото на стрес (тревожност и депресия) при пациентите. Резултатът HADS след това се модифицира положително (т.е. намалява) след 10 сесии на MLX i3Dome.*

ГЛОБАЛНОТО БЛАГОСЪСТОЯНИЕ се подобрява след един месец излагане на MLX i3Dome:

- ▶ Оценките за благополучие са силно повишени (средно: +1,02 точки) за половината от сесиите на програмата и в отговор на сесията,

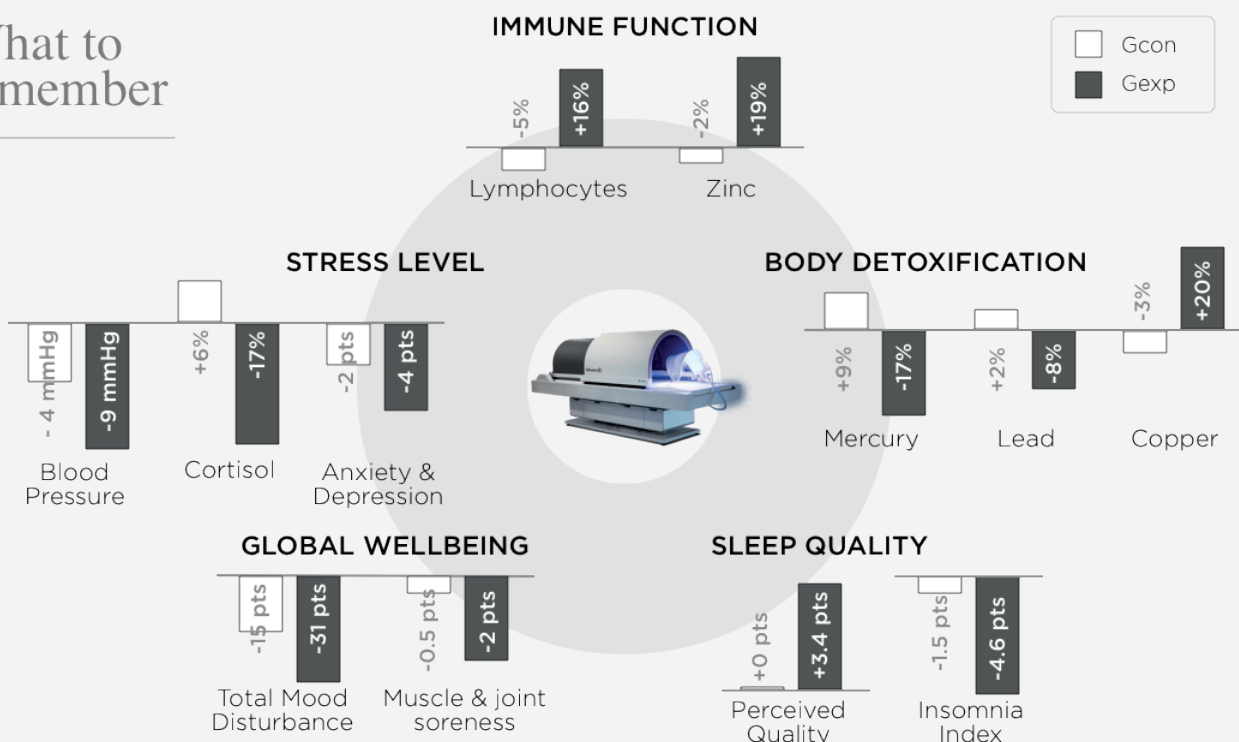
което означава, че MLX i3Dome осигурява основно и подходящо благополучие за всички субекти.

- ▶ Общото разстройство на настроението (TMD) – представено от съкратената скала за профил на състоянието на настроението (POMS) – е намалено с още 16,7 точки след 10-те сесии на MLX i3Dome в сравнение с контролната група.
- ▶ Болезнеността на мускулите и ставите – представена от резултата за забавено начало на мускулна болка (DOMS) – беше висока в началото на програмата, но намалена от 5,4 на 3,4 в края на програмата MLX i3Dome.

КАЧЕСТВОТО НА СЪНЯ се подобрява след 10-те сесии на MLX i3Dome хора под стрес:

- ▶ Субективно качество на съня – оценено от въпросника за качество на съня на Spiegel – е по-високо след програмата в сравнение с контролната група, което означава, че 10 сесии на MLXB i3Dome са предизвикали по-добро качество на съня (от 16,4 точки до 19,8 точки, на максимум 30 точки) дори оценени субективно: този резултат може да бъде полезен за намаляване на нивото на стрес при хората.
- ▶ Индексът на безсънието – представен от индекса на тежестта на безсънието – намалява с -4,6 точки (от 18,8 точки на 14,2 точки) от началото до края на програмата. Намаляването на фазите на безсъние за изследваните лица е индикатор за по-ниско ниво на стрес, получено за същите тези лица.

What to remember



Препратки

- Charry, J.M. и Hawkinshire, F.B. (1981) „Ефекти от атмосферната активност върху някои субстрати на нарушено социално поведение“, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 41, стр.185–197.
- Faulkner SM, Bee PE, Meyer N, Dijk DJ, Drake RJ. Светлинни терапии за подобряване на съня при нарушения на съня на вътрешния циркаден ритъм и невро-психиатрични заболявания: систематичен преглед и мета-анализ. *Sleep Med Rev.* 2019; 46: 108e123.
- Genuis SJ, Sears ME, Schwalfenberg G, Hope J, Bernhoft R. Клинична детоксикация: елиминиране на устойчиви токсични вещества от човешкото тяло. *ScientificWorldJournal*. 6 юни 2013 г.; 2013: 238347.
- Giannini, AJ, Castellani, S. и Dvoredsky, A.E. (1983) „Състояния на тревожност: връзка с атмосферните катиони и серотонин“, *Journal of Clinical Psychiatry*, Vol. 44, стр.262–264.
- Hauswirth C. и Mujika I. (2013). Възстановяване за представяне в спорта. Eds *Human Kinetics*. стр. 377.
- Хокинс LH и Бейкър Т. (2008) Въздушни йони и човешка ефективност. *Ергономия*, 21, 273
- Iwama, H. (2004) „Отрицателните въздушни йони, създадени от срязване на водата, подобряват деформацията на еритроцитите и аеробния метаболизъм“, *Indoor Air*, Vol. 14, стр.293–297.
- Джонс Д.П. et al. (2006) Ефект от дългосрочно лечение с йонизиран въздух върху пациенти с бронхиална астма“. *Thorax*, 31, 428.
- Jung, SJ., Kim, WL., Park, BH. et al. Ефект от детоксикация на токсични микроелементи, намаляване на телесните мазнини след четириседмичен прием на диетата Wellnessup: рандомизирано клинично изпитване с три групи. *Nutr Metab (Лондон)* 17, 47 (2020)
- Кондрашова, М. Н., Григоренко, Е. В., Тихонов, А. Н., Сирота, Т. В., Темнов, А. В., Ставровская, И. Г., Косякова, Н. И., Ланге, Н. В. и Тихонов, В. П. (2000) „Първичният физико-химичен механизъм за благоприятните биологични/медицински ефекти на отрицателните въздушни йони“, *IEEE Transactions on Plasma Science*, том. 28, стр.230–237.
- Крюгер, Дж.А. и Рийд, А. Дж. (1976) „Биологично въздействие на малки въздушни йони“, *Science*, Vol. 193, стр.1209–1213.
- Lin CC, Chang CF, Lai MY, Chen TW, Lee PC и др. (2007) Терапия с далечни инфрачервени лъчи: ново лечение за подобряване на достъпния кръвен поток и неасистирана проходимост на артериовенозна фистула при пациенти на хемодиализа. *J Am Soc Nephrol* 18: 985–992.
- Ливанова, Л.М., Левшина, И.П., Ноздрачева, Л.В., Елба-кидзе, М.Г. и Айрапетянц, М.Г. (1999) „Защитните ефекти на отрицателните въздушни йони при остър стрес при плъхове. *Neurosci Behav Physiol.* Юли-август 1999; 29 (4): 393-5.
- Lucas RJ, Peirson SN, Berson DM, et al. Измерване и използване на светлина във възрастта на меланопсина. *Тенденции Neurosci.* 2014;37(1):1e9.
- Masuda A, Kihara T, Fukudome T, Shinsato T, Minagoe S, et al. (2005) Ефектите от многократна термична терапия за двама пациенти със синдром на хроничната умора. *J Psychosom Res* 58: 383–387.
- Masuda A, Kihara T, Fukudome T, Shinsato T, Minagoe S, et al. (2005a) Ефектите от многократна термична терапия за двама пациенти със синдром на хроничната умора. *J Psychosom Res* 58: 383–387.
- Masuda A, Koga Y, Hattanmaru M, Minagoe S, Tei C (2005b) Ефектите от многократна термична терапия за пациенти с хронична болка. *Psychother Psychosom* 74: 288–294
- Nakane H. (2003) Ефект на намаляване на стреса на отрицателните въздушни йони. *R&D преглед*, vol.38, N2, 50-54.
- Tyagi, A.K., Kumar, B.N., Malik, A. и Singh, K (2008) „Ефектът от излагането на отрицателни въздушни йони върху *Escheri-chia coli* и *Pseudomonas fluorescens*“, *Journal of Environmental Science and Health Part A*, Vol. 43, стр.694–699.
- Световната здравна организация и Програмата на ООН за околната среда, Състояние на науката за химикалите, нарушаващи ендокринната система, 2013 г.
- Zajac J, Wojar I, Helbin J, Kolarzyk E, Owoc A. Солните пещери като симулация на естествената среда и значението на халотерапията. *Ann Agric Environ Med.* 2014; 21 (1): 124-7. PMID: 24738510.
- Zambotti M De, Goldstone A, Colrain IM, Baker FC. Разстройство на безсъние в юношеска възраст: диагноза, въздействие и лечение. *Sleep Med Rev.* 2018; 39 (юни): 12e24.

beScored

Institute



Pr. Christophe **HAUSSWIRTH**

Founder beScored Institute

christophe@bescored.institute

+33.6.86.58.46.93