

Cvičení uvolňující napětí (TRE) reguluje autonomní nervový systém (ANS), zvyšuje variabilitu srdeční frekvence (HRV) a zlepšuje psychofyzilogický stres u vysokoškolských studentů.

Krátký název: TRE zlepšuje HRV a psychofyzilogický stres u vysokoškolských studentů.

Autoři:

Jamardo Torres de Almeida

Poskytovatel TRE, Brazílie

Profesor Guilherme Oberto Rodrigues

Technická fakulta FINACI, Sao Paulo, Brazílie

Pro korespondenci: Jamardo

Torres de Almeida

E-mail: Torres Toramore Torres, Ph: jamardo.torres@gmail.com

Abstrakt:

Souvislosti: V současné době je v provozu systém, který je určen pro výrobu a distribuci elektrické energie: Potřeba přizpůsobit se a splnit společenské, profesní a rodinné požadavky stále více zatěžuje organismus fyziologickou a psychickou zátěží, která může způsobit akutní i chronické onemocnění. Rostoucí stres může mobilizovat autonomní nervový systém (ANS), což způsobuje snížení parasympatické aktivity, a tím i snížení variability srdeční frekvence (HRV). Měření HRV je neinvazivní, hodnotí kolísání mezi jednotlivými srdečními tepy a je ukazatelem chování ANS. Cvičení na uvolnění napětí (TRE) podporuje tělo v uvolnění hlubokých svalových vzorců stresu a napětí a může ovlivnit ANS.

Cíle: V průběhu cvičení je možné sledovat, jak se projevuje napětí v těle a jak se vyvíjí: Změřit účinky TRE na HRV a psychofyziologickou pohodu vysokoškolských studentů.

Metody: Byla provedena intervenční studie před a po cvičení TRE s využitím proměnných měření, času, posturální polohy a psychofyziologických proměnných, jako je emoční a duševní pohoda a tělesné napětí.

Výsledky: Analýza HRV identifikovala významnou změnu ($P < 0,05$) u průměru RR intervalů a průměrné srdeční frekvence po aplikaci TRE. Došlo ke zlepšení emočního a psychického stavu a napětí.

Závěr: Výsledky naznačují, že cvičení TRE ve spojení s hlubším dechem pomáhá při regulaci ANS, což prospívá zdraví účastníka. Toto zjištění je příslibem pro snížení stresu a zvýšení pohody studentů během jejich studia na univerzitě.

Klíčová slova: *Klíčová slova: TRE, stres, autonomní nervový systém, pohoda vysokoškolských studentů.*

Úvod

Nedávný technologický pokrok podněcuje výzkumné pracovníky a lékaře, aby se přizpůsobili a hledali nové způsoby měření a pochopení mechanismů fungování organismu. Existují známky nepohody, které se projevují v těle a které identifikují tuto neustálou adaptaci na splnění požadavků, které jsou ve většině případů jedincem nepovšimnuty.

Tension & Trauma Releasing Exercises (TRE®) je série jednoduchých a inovativních cviků, které aktivují vrozený mechanismus třesu těla a následně pomáhají tělu uvolnit hluboké svalové vzorce stresu a napětí, což účastníkovi poskytuje lepší kvalitu života. TRE vytvořil Dr. David Berceli, PhD [1]. Tato technika bezpečně aktivuje přirozený reflexní mechanismus vibrací nebo chvění, který uvolňuje svalové napětí a zklidňuje nervový systém. Když je tento mechanismus svalových vibrací / třesení aktivován v bezpečném a kontrolovaném prostředí, tělo je povzbuzováno k návratu do stavu rovnováhy, opuštění vzorců úzkosti a emočních poruch. Účastník je po sezení TRE klidnější a uvolněnější [1].

Úzkost a stres jsou považovány za rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění. Tyto faktory mohou souviset s nízkou variabilitou srdeční frekvence (HRV). HRV je neinvazivní metoda, která popisuje oscilace intervalů mezi po sobě jdoucími srdečními údery (RR interval). HRV je jednoduchá a užitečná pro posouzení vlivu autonomního nervového systému (ANS).

ANS řídí viscerální funkce těla, přičemž srdce je ústředním orgánem při udržování homeostázy a k dosažení tohoto cíle přijímá autonomní vlivy. Srdeční frekvence (HR) se zvyšuje při zvýšení sympatické stimulace a snižuje při zvýšení parasympatické stimulace [2], čímž přebírá důležitou roli při zprostředkování kardiovaskulárních změn způsobených stresem.

Stres je přítomen ve všech tělesných reakcích vyvolaných fyzickými, infekčními a emočními agresiemi. Hlavní funkcí ANS je udržovat homeostázu v klidu ve stresových situacích [3]. Pro účely této studie uvádíme, že ANS se dělí na dva: sympatický nervový systém (SNS) a parasympatický nervový systém (PNS). SNS se aktivuje v situacích poplachu nebo ohrožení; v moderním životě však nemusí být stresové reakce vždy spojeny s reakcemi boje nebo útěku. Někdy stresové situace proběhnou téměř bez povšimnutí. PNS pomáhá při návratu organismu (jedince) do stavu klidu [4].

Variabilita srdeční frekvence odpovídá výkyvům v intervalech mezi jedním a druhým úderem srdce, nazývaným také RR interval [4], které lze zachytit a zaznamenat pomocí kardiografického měřiče nebo pomocí elektrokardiogramu (EKG).

Studie ukazují, že pokles HRV souvisí se stresem [5], proto je HRV neinvazivní metodou, která je schopna měřit aktivitu sympatického a parasympatického systému, a umožňuje tak diagnostiku stresu a dalších onemocnění [6]. Kromě toho analýza HRV umožnila měřit účinnost technik, jako je kontrola stresu, pro snížení sympatické aktivity ANS [7].

Cíle

Hlavním cílem této studie bylo analyzovat účinky techniky snižování stresu (TRE) na autonomní kontrolu srdečního rytmu a ukázat, zda aplikace tohoto cvičení zvyšuje HRV. Konkrétně jsme se snažili:

- porovnat HRV před a po aplikaci TRE u účastníků výzkumu.
- Propojit výsledky HRV se subjektivním psychofyziologickým hodnocením prováděným účastníky před a po cvičení.

Teoretický základ

Koncept stresu

Stres je psychofyziologická reakce organismu na stresové situace, vnímané jako dobré nebo špatné. Člověk jej hodnotí jako přetížení svých zdrojů. Stresující skutečnost nebo situace je taková, která vyžaduje adaptaci organismu nad rámec jeho možností, tj. změny v obvyklých způsobech řešení událostí. Čím větší je potřeba adaptace, tím větší je potřeba využití zásob adaptační energie, což může vést k fyzickému a psychickému vyčerpání. V tomto smyslu je stresová reakce snahou vypořádat se s výzvou, přežít ohrožení nebo se přizpůsobit danému okamžiku. [1, 8-12].

Stres obecně souvisí s chaotickými životními podmínkami, rodinnými a mezilidskými konflikty a stresujícími povinnostmi. Stresový proces se může rozvinout v důsledku vnitřních požadavků, jako je úzkost, pesimismus, dysfunkční myšlení, spěch, soutěživost a nedostatek asertivity, nebo vnějších, jako je pracovní stres, přetížení sociálními rolemi, finanční potíže, účast v autoritativních mocenských vztazích [12].

Stres je proces fyzických a emocionálních reakcí na vnitřní a vnější faktory, které narušují fyziologickou rovnováhu (homeostázu) živočicha nebo člověka [13]. V tomto smyslu jsou traumatické zážitky pro narušení homeostázy organismu zahrnuty do kategorie stresu. Autor však upřesňuje, že ne každý stres je traumatický. Stres se může stát traumatickým, pokud se objeví v kontextu bezmoci, ztráty kontroly a pokud stresující událost souvisí s předchozím traumatem. Proces traumatu tedy zahrnuje prožitky skutečného nebo domnělého ohrožení života. V těchto situacích se člověk ocitá ve stavu relativní bezmoci.

Stresová reakce je procesní a obecně probíhá v dobře definovaných a známých fázích [1, 8-12]. V každé fázi existují specifické charakteristiky, příznaky a důsledky. Model stresu navrhuje rozdělení procesu do tří fází: bdělost, odolnost a vyčerpání.

Ve fázi pohotovosti dochází k vystavení stresoru, který spustí rozpad organické homeostázy. To vyvolává reakce sympatického nervového systému, které vedou ke zvýšenému uvolňování adrenalinu. Organismus se připravuje na reakci boj nebo útěk jako základní formu aktivace (zachování života). Produkce adrenalinu vytváří elán a energii, proto je fáze pohotovosti chápána jako pozitivní fáze stresu. Jelikož se jedná o dočasný stresor, organismus přirozeně získává zpět svou rovnováhu [9-12, 14].

Druhá fáze je známá jako fáze odolnosti. Nastává, když stresující událost trvá dlouhou dobu [1, 8-13] nebo když je velmi intenzivní. V takovém případě tělo využívá nápravné

opatření ve snaze obnovit adaptační rovnováhu. Využívá proto své energetické rezervy, což oslabuje fungování organismu. V této fázi dochází ke snížení produkce adrenalinu a zvýšení produkce kortikosteroidů, což může ovlivnit fungování imunitního systému. Organismus se snaží o adaptaci v důsledku potřeby hledat vnitřní homeostázu, což je doprovázeno reakcemi opačnými než v první fázi a mnohé z počátečních příznaků mizí, což vyvolává pocit únavy. Obvykle se objevují pocity celkového opotřebení a potíže s pamětí [9-12, 14].

Poslední fází třífázového modelu stresu je fáze vyčerpání. V této fázi stresující událost překročila zdroje zvládání jedince, čímž došlo k vyčerpání adaptačních energetických rezerv. Obvykle se dostavují psychosomatické důsledky stresu. Dochází k velkému organickému oslabení s častým výskytem vředů, zánětu dásní, úzkosti, hypertenze, dermatóz, sexuálních obtíží, respiračních a kardiálních problémů [9-12, 14].

Aktivační a deaktivační stres

Ačkoli každý jedinec může snadno aktivovat stresové a úzkostné reakce, obtížněji deaktivujeme osu hypothalamus-hypofýza-nadledviny (HPA), když její činnost již není potřebná. Stresové reakce tak mohou přetrvávat i poté, co událost pomine. Lidé jsou podmíněni tím, že potlačují a/nebo tlumí přirozené mechanismy třesu, které používají ostatní savci. Je to proto, že třes je mimovolní pohyb, a proto je často nepříjemný, je spojován se strachem a slabostí [15].

Pokud není následná příležitost k vybití, tělo zůstává ve stavu pohotovosti, jako by riziková situace stále existovala, což vede k neustálému stavu pohotovosti a stresu. Vzniká tak psychofyzilogický cyklus, který vede k opakování chronického vzorce ochrany a obrany a udržuje chronickou úroveň stresu. Posttraumatické reakce tak vycházejí ze zbytkových nezatížených vzruchů. Na druhé straně přirozený mechanismus uvolnění, pokud je povolen, vysílá do mozku signál, že nebezpečí pominulo, a pak je možné zotavení a návrat do klidového stavu. [1, 13-15, 17].

Situace intenzivního a/nebo opakovaného stresu vyvolávají emoce a pocity, které přesahují schopnost zpracování a zpracování zážitku na straně těch, kteří je prožívají. V těchto případech jsou časté obranné reakce typu zamrznutí a disociace, které jsou pokusem organismu snížit bolest a/nebo intenzitu prožitku tváří v tvář ohrožujícím situacím. Reakce zamrznutí je spojena s vysokou úrovní aktivace sympatiku a parasympatiku současně a výsledkem je znehybnění sebeobránného systému. Disociace je dočasná ztráta spojení s myšlenkami, vjemy nebo pocity. Při obou reakcích dochází ke snížení normálních vjemů [1, 18]. Disociační reakce se vyskytují u traumatizovaných osob, přičemž intenzita a průběh se liší podle charakteristik jednotlivých případů. Lze říci, že disociace je jednou z hlavních reakcí na stres, od jemnějších reakcí, jako je nedostatek spojení s vlastními tělesnými vjemy, až po závažné disociační příznaky přítomné u posttraumatické stresové poruchy [19].

Stav neustálé aktivace, který je výsledkem zbytkové nezatížené excitace, je znepokojivý jak pro nepříjemné pocity, které způsobuje, tak pro omezení, která přináší. Neurologické následky traumatu a chronického stresu ztěžují vnímání vlastního těla a signálů z okolí a rozhodování. Nepřetržitě nebo opakované vystavení traumatickým situacím může zatemnit objektivitu, pokud jde o rozhodnutí týkající se zdravotní péče, bezpečnosti a tělesné integrity. Je to proto, že existuje

Citace odkazu: Almeida, JT a Rodrigues, GO (2021). Cvičení uvolňující napětí při traumatu (TRE) reguluje autonomní nervový systém, zvyšuje variabilitu srdeční frekvence a zlepšuje stav.

Psychofyzilogické Stres v Univerzita Studenti. TRE Výzkum Stránka
<https://traumaprevention.com/research/> (nepublikovaný dokument).

přízpůsobení se nebezpečné situaci, které je po určité době považováno za přirozené. V takovém případě je pro zodpovědné rozhodování nutná vnější pomoc [1, 17].

V případech dlouhodobého traumatu, jako je vystavení opakovaným epizodám násilí, je neokortex "unesen" limbickým systémem mozku, který se rozhoduje výhradně na základě emocí. Lidé vystavení násilí tak mohou ztratit nebo mít sníženou schopnost sebeobranu a zvažování alternativ sebezáchrany. Tento proces však zatemňuje schopnost rozpoznat nebezpečí a přijmout účinná sebeochranná opatření [1, 17].

Je známo, že chronický stav stresu je škodlivý pro integrální zdraví a může dojít k psychickému, fyziologickému a sociálnímu poškození. Při přehnaném zvýšení hladiny stresového hormonu kortizolu dochází k ohrožení několika fyziologických funkcí se sníženou imunitní aktivitou, hormonální nerovnováhou [20], kromě toho i kognitivních funkcí, jako je snížená koncentrace a rozhodování. Nadbytek kortizolu je neurotoxický a může zmenšit velikost hipokampu až o 25 %, čímž se sníží činnost prefrontální kůry, a tím se sníží kognitivní výkonnost. A právě v hipokampu dochází k rozkvětu nových neuronů, neuroplasticitě, tedy funkci, kterou chronický stres ohrožuje.

Zamrznutí a disociace jsou neurofyziologickými koreláty konceptu emoční anestezie, který popsal Ravazzola [21-22], jde o přirozenou reakci, která se očekává tvář v tvář stresovým situacím, kdy je člověk účastníkem nebo obětí pocitů bolesti, rozhořčení, hněvu, bezmoci a studu. Právě tato malátnost by zúčastněným osobám umožnila přijmout opatření, která by tyto epizody jednoduše zastavila. Přítomnost emoční anestezie, kterou bychom mohli nazvat také zmrazením a/nebo disociací, brání této přirozené reakci sebeobranu a empatie a péče vůči druhým lidem. Proto je nezbytné nabídnout lidem nástroje ke snížení procesů anestezie, a to jak k řešení těchto již zavedených aspektů života, tak k předcházení vztahovým konfliktům. TRE® je jedním z nástrojů, které mohou snížit stres a zvýšit pohodu.

Cvičení na uvolnění napětí a traumat (TRE)

TRE® vyvolává neurogenní třes prostřednictvím série sedmi cvičení [23]. Je důležité si uvědomit, že právě neurogenní třes, a nikoliv samotné cvičení, je skutečnou intervencí. Třes je vyvoláván z těžiště těla, což usnadňuje jeho dozrívání a rozpouštění napětí v těle. Neurogenní třes často začíná v horní části stehna a poté dosahuje až k Psoasovu svalu. Poté se třes může dostat do pánve, bederní oblasti, páteře, krku, paží a rukou. Po aktivaci neurogenního třesu můžete dosáhnout stavu uvolnění, nebo se můžete dostat do stavu velké dispozice a energičnosti [1, 15].

TRE je zkratka pro cvičení uvolňující napětí a trauma, v Brazílii je známá jako Technika snižování stresu. TRE vyvinul Dr. David Berzeli, americký sociální pracovník, traumatolog a výzkumník [1]. Ukázalo se, že TRE je bezpečný způsob, jak snížit stres, úzkost a hluboké tělesné napětí v celém těle prováděním sekvence cviků, které aktivují vrozený mechanismus třesu. Je také užitečným doplňkovým cvičením v procesu zotavování po úrazu. Tato technika je výsledkem výzkumu prováděného při výuce TRE pro velké skupiny lidí v době masových traumat, jako je válka, politické násilí a národní katastrofa [24]. Další studie ukázaly, že TRE je účinná při snižování napětí a zotavování se z traumatických a stresových zážitků [1, 15], při zlepšování kvality života neprofesionálních pečovateli [25], při snižování stresu a vyhoření u středoškolských učitelů [26], při podpoře duševního zdraví u dospívajících a jejich rodin [27], při zlepšování pohody u lidí s roztroušenou sklerózou [28], u osob v armádě [29] a při zlepšování uvědomování si svého těla v divadelním umění [30].

Citace odkazu: Almeida, JT a Rodrigues, GO (2021). Cvičení uvolňující napětí při traumatu (TRE) reguluje autonomní nervový systém, zvyšuje variabilitu srdeční frekvence a zlepšuje stav.

Psychofyziologické Stres v Univerzita Studenti. TRE Výzkum Strán
<https://traumaprevention.com/research/> (nepublikovaný ka
dokument).

V Brazílii se TRE praktikuje již více než 10 let, přičemž v roce 2019 byla oficiálně zařazena do resortu zdravotnictví Distrito Federal (DF) jako integrativní praxe ve zdravotnictví.

Vývoj TRE® vycházel z vědeckých poznatků o reakcích těla na náročné zážitky a stres. Proces traumatizace může probíhat u všech lidí a stejně tak proces obnovy a uzdravení je vlastní všem lidem. Základní premisou TRE® je, že lidé mají organickou a přirozenou schopnost obnovit své zdraví po stresových a traumatických zážitcích [1, 14]. Všechny lidské reakce na obtížné zážitky a stresové situace souvisejí s kombinací psychologických, neurologických a fyziologických aspektů. Tyto reakce jsou autonomní, nevědomé a instinktivní a mění anatomii, neurologii a biochemii organismu. Terapeutické intervence, které se snaží přispět k zotavení z traumatu a stresu, by proto měly brát v úvahu tento vztah mezi různými úrovněmi lidského fungování. To znamená zasahovat nejen na kognitivní a psychologické úrovni prožitku, ale tak, aby byla podpořena regulace fyziologických a tělesných reakcí na nepříznivé situace [1].

Svaly jsou uzpůsobeny k tomu, aby se v obtížných, stresových a úzkostných situacích stahovaly a chránily tak organismus před poškozením zdraví, a dokonce před možnou smrtí. Jedním ze svalů zodpovědných za obranné reakce organismu je sval Psoas, který spojuje záda, nohy a pánev a překrývá svaly bránice a páteře. Celá tato oblast má zásadní význam pro obranné reakce organismu. V této oblasti těla se nachází mnoho sympatických nervů spojených s reakcemi boje a útěku. Při vnímaném nebo skutečném nebezpečí se tyto svaly stahují a ohýbají tělo dopředu tak, aby jeho nejzranitelnější části - životně důležité orgány, pohlavní orgány a hlava byly chráněny před možným zraněním. Tyto svaly tedy umožňují tělesné reakce na sebezáchovu. Kromě toho dochází k uvolňování chemických látek, jako je adrenalin, kortizol a opioidy, které umožňují tělu vypracovat přirozené reakce obrany a sebezáchovy. Jakmile riziko pomine, přirozenou reakcí těla je vybití nadbytečné aktivity a svalového napětí prostřednictvím aktivity normální reakce těla na třes. Tento proces umožňuje návrat do stavu uvolnění a zabraňuje rozvoji fyzické bolesti a udržování stavu stresu, stejně jako rozvoji poškození zdraví. [1, 14]. Pro zmírnění přetrvávajících příznaků po stresové události je proto nutné umět tyto svalové skupiny uvolnit.

Tento třes, známý jako neurogenní třes, je v naší kultuře považován za projev strachu a slabosti. Ve skutečnosti jsou však přirozenou a primitivní neurologickou odpovědí na uvolnění nadměrné aktivity nervového systému po stresové události, která umožňuje návrat do stavu klidu a relaxace [1, 14-17]. Tento přirozený mechanismus seberegulace po stresových událostech tedy způsobuje tělesné a duševní uvolnění. K obnovení tělesné rovnováhy dochází prostřednictvím přerušení osy hypotalamus-hypofýza-nadledvinky (HPA), která se podílí na fyziologii stresu. Tato osa HPA propojuje limbický systém mozku s nadledvinami, které v reakci na fyzický nebo psychický stres produkují hormony (katecholaminy: adrenalin, noradrenalin a kortizol) a připravují tělo na útok nebo únikovou reakci. [16]. Při aktivaci osy HPA je ovlivněn i autonomní nervový systém. Dlouhodobá aktivace této osy narušuje tvorbu růstových a reprodukčních hormonů, dochází ke snížení trávení a činnosti imunitního systému. Když je naopak osa HPA deaktivována, začne dominovat parasympatický nervový systém a člověk se vrací do stavu relaxace, přičemž dochází ke snížení stresu a úzkosti [15].

Variabilita srdeční frekvence (HRV)

HRV popisuje oscilace v intervalu mezi po sobě jdoucími srdečními tepey (R-R intervaly) a také oscilace mezi po sobě jdoucími okamžitými srdečními frekvencemi. Jedná se o měřítko, které lze použít k posouzení modulace ANS za fyziologických podmínek, např. v situacích bdění a spánku, při fyzickém tréninku a za patologických stavů. Změny ve vzorcích HRV poskytují citlivý a včasný ukazatel zdravotních poruch. Vysoká variabilita srdeční frekvence je známkou dobré adaptace, charakterizující zdravého jedince, s účinnými autonomními mechanismy, zatímco nízká variabilita je často ukazatelem abnormální a nedostatečné adaptace ANS, což znamená přítomnost fyziologické poruchy u jedince [31].

Indexy HRV se získávají analýzou intervalů mezi R vlnami, které lze zachytit pomocí přístrojů, jako jsou elektrokardiografy, analogové a digitální převodníky a kardiofrekvence, z externích senzorů umístěných na určitých místech na těle. Polární pás H10 je jedním z těchto přístrojů, které zachycují intervaly RR (S1). Jedná se o pás s elektrodami, umístěný na hrudníku vyšetřovaného, zachycuje elektrické impulsy srdce a přenáší je prostřednictvím elektromagnetického pole do monitoru. Zachycený signál je prostřednictvím rozhraní odeslán do softwaru Polar Precision Performance [31].

Ukazatele HRV lze získat pomocí lineárních metod v časové a frekvenční doméně a nelineárních metod. HRV v současné době nabývá na významu jako nástroj pro hodnocení ANS, která má důležitou roli při udržování homeostázy, a také jako prediktor vnitřních funkcí organismu.

Analýza v časové oblasti

Analýza v časové oblasti je nejjednodušší metoda analýzy založená na statistických výpočtech prováděných na získaných řadách RR intervalů. Z intervalů se generují indexy časové analýzy, které jsou důležité pro pomoc při interpretaci jako odmocnina ze součtu kvadrátů rozdílů mezi RR intervaly (RMSSD); procento rozdílu většího než 50 milisekund mezi sousedními RR intervaly (pNN50); směrodatná odchylka všech normálních RR intervalů zaznamenaných v časovém intervalu, vyjádřená v milisekundách (ms).

Analýza frekvenční oblasti

Analýza frekvenční domény se používá k určení spektrální hustoty frekvence, obecně se u jedinců používá k provedení analýzy klidu. Jedním z hlavních ukazatelů této analýzy je: Vysokofrekvenční složka (High Frequency - HF) s variací 0,15 až 0,4 Hz, která odpovídá respirační modulaci a je ukazatelem působení vagového nervu na srdce; nízkofrekvenční složka (Low Frequency - LF) s variací mezi 0,04 a 0,15 Hz, která je způsobena společným působením vagové a sympatické složky na srdce, s převahou sympatiku a velmi nízkofrekvenční složka (Very Low Frequency - VLF) Méně používaný index, jehož fyziologické vysvětlení není dobře stanoveno. Vztah LF / HF odráží absolutní a relativní změny mezi sympatickou a parasympatickou složkou ANS a charakterizuje sympatiko-vagovou rovnováhu nad srdcem.

Analýza nonlinearity

Tato metoda analyzuje Poincarého grafy, geometrickou metodu analýzy dynamiky HRV, která představuje časovou řadu v kartézské rovině, kterou lze analyzovat kvalitativně (vizuálně), prostřednictvím vyhodnocení grafu, nebo kvantitativně, prostřednictvím odečtu indexů SD1, který představuje rozptýl bodů kolmých k linii identity a jeví se jako index okamžitého záznamu variability mezi jednotlivými údery; ; SD2, který představuje dlouhodobé záznamy, a poměr obou ($SD1 / SD2$) ukazuje poměr mezi krátkými a dlouhými variacemi RR intervalů.

Měření HRV má široké možnosti využití, je neinvazivní, snadno použitelné a představuje zajímavou možnost interpretace fungování ANS a je slibným klinickým nástrojem pro hodnocení a identifikaci zdravotních poruch.

Autonomní nervový systém (ANS)

ANS se dělí na sympatický nervový systém (SNS) a parasympatický nervový systém (PNS) a inervuje celé lidské tělo. Jeho adaptační vliv působí na fyziologické systémy podle energetické potřeby a aktivity podle situace, ve které se jedinec nachází. Fyziologické změny, které jedinec nejvíce vnímá v situacích nebezpečí a nerovnováhy, jsou srdeční frekvence, dechová frekvence a pocení [32]. Tyto změny v autonomním systému jsou důsledkem různých podnětů z viscerální oblasti, jako jsou arteriální baroreceptory (BA) [33].

Podle Junqueira a jeho kolegů [34] je neustálé ovlivňování, které ANS vykonává na orgány organismu, nezbytné pro zajištění jeho homeostázy, a tím může reagovat na požadavky prostředí. V této logice působí ANS prostřednictvím svých sympatických a parasympatických větví, které jsou zodpovědné za regulaci hladkého svalstva, srdce a žláz, a kromě toho inervují několik dalších tělesných orgánů [35]. Srdeční frekvence (HR) neustále podléhá změnám způsobeným dynamikou ANS a jejích větví SNS a PNS, kromě hormonálních činitelů endokrinního systému [36]. Stres je proces fyzických a emočních reakcí na vnitřní a vnější faktory, které ovlivňují ANS, přičemž převažuje aktivace SNS, kde je také vnímána zvýšením HR. Změny HR, definované jako HRV, jsou normální a očekávané a ukazují na schopnost srdce reagovat na četné fyziologické podněty a podněty z prostředí, včetně stresu a HR.

Kromě toho existuje také reakce ANS na rychlost a hloubku dechu. Čím vyšší je výdech v poměru k největšímu nádechu, tím vyšší je amplituda respiračního sinusového arytmiu, tedy zvýšení aktivity sinoatriálního uzlu [37-38]. Je to proto, že při nádechu se zvyšuje srdeční frekvence a při výdechu se snižuje [39]. Proto byl během intervenčního zákroku podporován hluboký nádech.

Materiál a metody

Přehled výzkumu

Tento výzkum je charakterizován jako pilotní pre/post-testová experimentální studie. Byly definovány proměnné související s aplikací definice, jako jsou: délka praxe, poloha praxe, dále proměnné související s účastníky, jako jsou: užívání kardiovaskulárních léků, kouření, alkoholismus, anxiolytické nebo antidepresivní léky a zda je nějaká forma praxe využívána kromě zdraví jako akupunkturní léčivé rostliny. Proměnné související s praxí TRE byly kontrolovány prostřednictvím protokolu o intervenci a postupu sběru dat popsaného v S1 a proměnné účastníků byly kontrolovány prostřednictvím demografického dotazníku (S2) a dotazníku vylučovacích kritérií (S3).

Nábor a účastníci

Primární autor vedl přednášku o praxi TRE pro skupinu univerzitních studentů na téma o vývoji techniky, její historii ve světě a v Brazílii, určení jejího rozsahu, jakož i potenciálu pro zavedení TRE. Na konci přednášky byli potenciální dobrovolníci vyzváni k účasti na výzkumné studii. Všichni účastníci, kteří přijali úvodní pozvání, obdrželi e-mailem dotazník, aby zjistili, zda splňují kritéria požadovaná ve studii (S3). Účastníci obdrželi další dotazník s dalšími 14 otázkami, aby bylo možné lépe charakterizovat jednotlivé osoby (S2). Byl vysvětlen proces TRE a postup výzkumu, zodpovězeny otázky a získán písemný informovaný souhlas (S4).

Kritéria pro zařazení a vyloučení

K účasti byli přizváni dobrovolníci starší 18 let bez chronického onemocnění nebo běžného užívání drog [40]. Vylučovací kritérium vycházelo z odpovědí na demografický dotazník (S2) a z vylučovacího kritéria pro studii (S3). Pokud se potvrdily položky: požívání alkoholických nápojů více než jednou týdně, užívání cigaret, užívání některé z forem doplňkového zdravotnictví, jako je akupunktura, léčivé rostliny, užívání kontrolovaných léků a užívání kardiovaskulárních léků [7, 41, 42], byli ze studie vyloučeni. Jednalo se o nepravděpodobnostní, samovýběrový vzorek osmi vysokoškolských studentů.

Výzkumné nástroje

Srdeční monitor Polar

K posouzení HRV byly srdeční parametry získány pomocí srdečního monitoru Polar, model H10, měřícího časové intervaly RR (obr. 1). Tento monitor nachází svou použitelnost a vědeckou validitu prokázanou dříve provedenými studiemi [43, 44].



Obrázek 1: Umístění pásu Polar na účastníkovi

Software

Ke zpracování dat byl použit software Elite a k analýze Kubios HRV (tento program je k dispozici ke stažení zdarma, je však třeba registrace, prostřednictvím webových stránek: <http://kubios.uku.fi>), vyvinutý společností Biosignal Analysis and Medical Group of images. Kubios HRV počítá v časové oblasti frekvenci a nelinearitu, obsaženou v této studii. [45, 46].

Psychofyzilogické hodnocení

K měření vlastního emočního skóre od 1 do 10, skóre duševního stavu od 1 do 5 a skóre tělesného napětí od 1 do 5 byla použita upravená Likertova škála s použitím specifických emoji přidanych pro každé skóre (S5). Emoji představují proměnu způsobu komunikace, a přestože každé emoji doplňuje číselné řádky a dodává jim význam, tento jazyk se udržuje a funguje sám o sobě, takže odpověď na určitou otázku je zodpovězena pouze s použitím tohoto typu textového prvku, což charakterizuje jeho snadné pochopení [47].

Tyto míry byly výzkumníky vyvinuty jako ukazatel vnímání účastníků jejich emočních, mentálních a napětových stavů, hodnocených před a po cvičení (S5). Při vyplňování dotazníku založeného na této škále účastníci specifikují míru svého souhlasu s daným tvrzením [48-50]. Likertova škála je bipolární, měří buď pozitivní, nebo negativní odpověď na výrok. Tato škála je subjektivní odpovědí, na kterou účastník odpovídá podle svého vnímání. Z teoretického hlediska autor uznává roli subjektivity a kulturního a historického procesu jednotlivce a společnosti při provádění výzkumu [50]. Tato upravená škála vychází z perspektivy sociální a emoční inteligence, kdy účastníci mají určité znalosti o vlastních emocích a mají schopnost popsat, vyjádřit nebo sdílet své pocity [50].

Intervence a postup sběru dat

Každá sada měření se skládá z měření v klidu, před aktivací procesu TRE tremoru (základní linie), v průběhu tremoru a po ukončení tremoru (relaxace), vždy postupně. Uváděny budou pouze údaje před a po tremoru. Při všech těchto měřeních byli účastníci vždy v poloze vleže s pokrčenýma nohama (obrázek 2). Měření

byla prováděna v různých dnech v prvních hodinách dne. V den cvičení obdržel každý účastník další informace o studii a o tom, jak bude postup studie probíhat:

- Rozhovor, ve kterém byla podrobněji vysvětlena technika a průběh studie, včetně ukázání pásu H10 Polar, který bude nosit kolem hrudníku (obrázek 1).
- Poté se pás umístí kolem hrudníku a účastník je poučen, aby se opřel o podlahu s pokrčenými koleny (obrázek 2). Tato poloha je stejná jako jedna z poloh používaných k odpočinku při TRE.
- Po jedné minutě v této odpočinkové poloze se očekává, že se tepová frekvence stabilizuje. Poté se provede první (základní) měření RR intervalů po dobu pěti minut, kdy je pacient stále v klidové poloze.
- Po skončení pětiminutového (základního) měření RR intervalů je účastník instruován, aby uvolnil nohy tak, že je narovná na podložku. Po dvou minutách se účastník vrátí do stejné předchozí polohy a tentokrát nechá začít případný třes (obrázek 2). Facilitátor TRE požádá účastníka, aby nahlásil, kdy se jeho tělo začne třást (třást).
- Po zahájení třesu a po dvou minutách třesu se opět měří RR intervaly, a to po dobu pěti minut. Během této doby facilitátor vyzve účastníka, aby zhluboka dýchal.
- Po skončení pětiminutového měření během třesu facilitátor požádá účastníka, aby opět uvolnil nohy a narovnal je na podložku na dvě minuty.
- Po dvou minutách se účastník vrátí do předchozí klidové polohy s pokrčenými koleny a opět se měří RR intervaly po dobu 5 minut po skončení třesu.

Těsně před zahájením procedury a znovu bezprostředně po jejím ukončení bylo provedeno hodnocení psychofyzilogických funkcí podle Likertovy škály, které subjektivně hodnotilo emoční a psychický stav účastníků a napětí v těle (S5).



Obrázek 2: Poloha záznamu RR intervalů (povolení k použití s laskavým svolením autora).

Zpracování dat a statistická analýza

Údaje HRV byly shromažďovány pomocí řemínku Polar H10 a ukládány do paměti softwaru aplikace Elite, po každém měření RR intervalů byly přeneseny do počítače značky ACER a předány k analýze do programu Kubios HRV. Údaje z psychofyzilogického hodnocení byly zadány do programu Excel pro analýzu.

Statistická analýza dat HRV byla provedena pro každý index variability srdeční frekvence (HRV) pomocí Wilcoxonova testu, přičemž byl vyhodnocen stav před a po aplikaci TRE. Výsledky $p < 0,05$ byly považovány za statisticky významné. Popisná analýza výsledků psychofyzilogického hodnocení naměřených před a po TRE.

Výsledky a diskuse

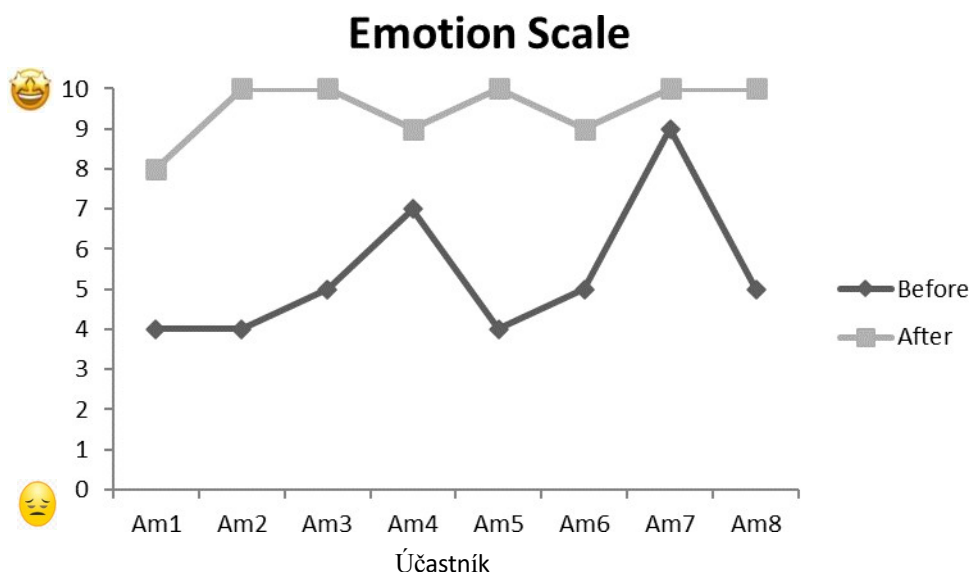
TRE vyvolává neurogení třes a tento třes je vyvolán z těžiště těla, což usnadňuje dozvuk a rozpouští napětí těla. Začínají v horní části stehů a poté se dostávají do Psoasova svalu, po kterém mohou zasáhnout pánev, bederní část, páteř a doznívají do horní části těla. Účastník může dosáhnout stavu uvolnění nebo stavu velkého rozplození a energie. Tento výsledek pohody vnímaný účastníky byl kvalifikován prostřednictvím měření HRV, kdy odečet RR intervalů a zpracování bylo provedeno pomocí kardiomonitoru Polar a podpořeno psychofyzilogickými výsledky.

Charakteristika účastníků

Věk účastníků ($n=8$) se pohyboval mezi 20 a 38 lety, všichni byli ženy. Všichni byli svobodní; tři s vysokoškolským vzděláním a pět jich navštěvovalo vysokou školu. Výsledky tohoto výzkumu byly omezeny na účastníky, kteří neužívali drogy, kteří nenesou žádné riziko spojené se zdravím a/nebo doplňkovými zdravotními praktikami, stejně jako absencí fyzického tréninku, alkoholu a cigaret v posledních 24 hodinách.

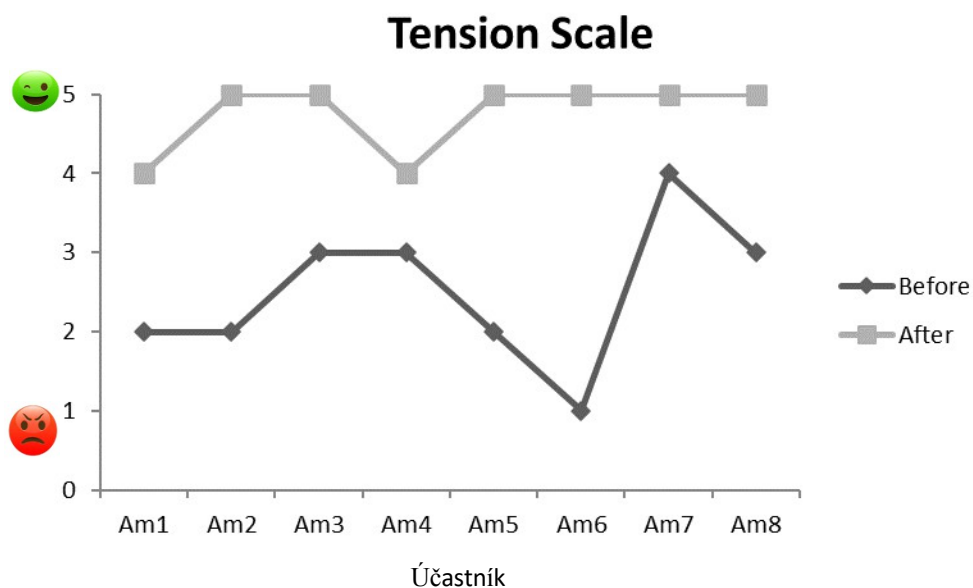
Vliv TRE na psychofyzilogii

Každý účastník (Am1, Am2,..., Am8) odpovídal před a po cvičení TRE na ukazatel subjektivně hodnotící jeho psychofyzilogické (emoční, mentální a napětí v těle) (S5). Výsledky psychofyzilogického hodnocení ukázaly, že účastníci vnímali, že došlo ke zlepšení emoční pohody (obr. 3) a snížení napětí v těle (obr. 4). Většina účastníků vnímala zlepšení psychického stavu se zvýšeným stavem duševního uvolnění po TRE, avšak u jednoho účastníka připomínaly výsledky před a po stejný stav (obrázek 5).



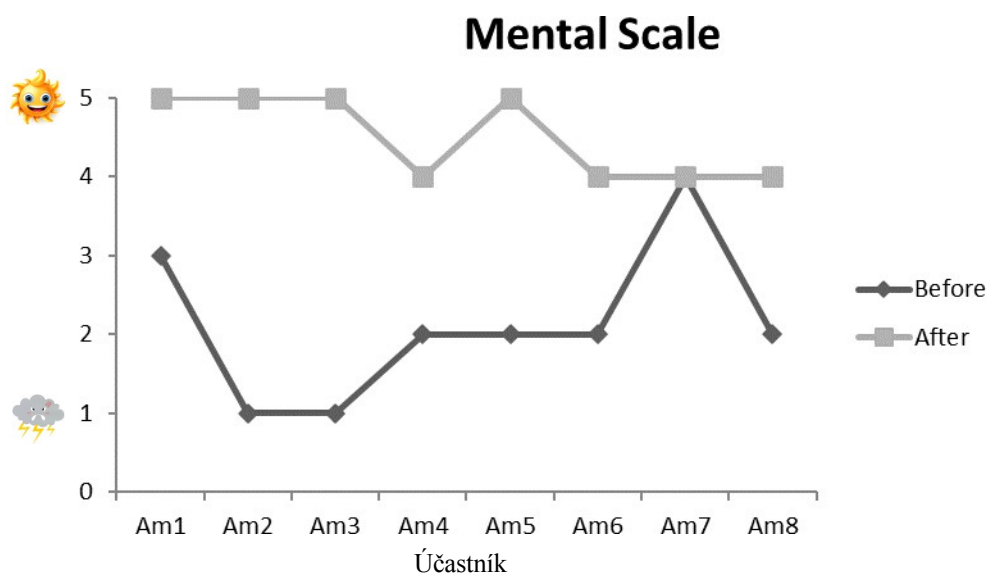
Obrázek 3. Vnímání emočního stavu.

Škála emočního stavu před a po cvičení TRE, kde 1 znamená vnímání emoční odtažitosti a 10 emoční uvědomění.



Obrázek 4. Vnímání stavu napětí v těle.

Stav napětí v těle před a po cvičení TRE, kde 1 je vnímání velkého napětí v těle a 5 je vnímání žádného napětí.



Obrázek 5. Vnímání duševního stavu.

Vnímání duševního stavu před a po cvičení TRE, kde 1 znamená vnímání aktivované mysli s mnoha myšlenkami a 5 pocit klidu a uvolnění.

Účinky TRE na HRV

Prokázané hodnoty HRV jsou odvozeny od 8 osob, měřeny před a po cvičení TRE, vždy vyhodnoceny pomocí pásu Polar H10 a statisticky měřeny neparametrickým Wilcoxonovým testem.

Tabulka 1 ukazuje významný rozdíl před a po aplikaci TRE, který se týká průměru RR intervalů (M_RR), což znamená snížení srdeční frekvence (HR), rovněž statisticky prokázané ($P < 0,05$). Zbývající indexy časové domény jsou po TRE vyšší, což svědčí o zvýšení HRV. Směrodatná odchylka (SD) získaná u každého indexu má vysokou hodnotu ve vztahu k průměru, což je třeba pro lepší vyhodnocení každého indexu před a po každém měřeném vzorku. (Obrázek 6: 6a až 6k).

Tabulka 1. Výsledky indexů HRV v časové oblasti

Čas	M _{RR} ^a (ms) ^(b)	M _{HR} ^c (bpm) ^(d)	SDNN ^e (ms)	RMSSD ^f (ms)	NN50 ^g	PNN50 ^h (%)
Výchozí TRE	897(143)	69(12)	69(39)	82(53)	111(73)	36(24)
Po TRE Průměr (SD)	954(142)	64(10)	76(37)	87(55)	113(70)	39(26)
P	0.03	0.034	0.293	0.398	0.779	0.176

^aM_{RR} - průměr intervalů RR; ^bms - milisekundy; ^cM_{HR} - průměr srdeční frekvence; ^dbpm - tepů za minutu; ^eSDNN - směrodatná odchylka intervalů RR; ^fRMSSD - střední kvadratická hodnota po sobě jdoucích rozdílů normálních sinusových intervalů RR; ^gNN50 - počet po sobě jdoucích rozdílů intervalů RR > 50 ms; ^hPNN50 - procento po sobě jdoucích normálních sinusových intervalů RR > 50 ms.

Tabulka 2 ukazuje nárůst ukazatelů spektrální analýzy, velmi nízké frekvence (VLF), nízké frekvence (LF) a vysoké frekvence (HF) v absolutních jednotkách (ms²), což může souviset s nárůstem samotného RR intervalu, protože jednotkou měření těchto spektrálních proměnných je milisekunda na druhou. LF, HF složka a poměr LF / HF ukazují na zvýšení vagové aktivity. Vzhledem k velikosti SD je však nutné vyhodnotit každý index před a po každém měření účastníka (obr. 6: 6a až 6k).

Tabulka 2. Výsledek indexů HRV ve frekvenční oblasti

Čas	VLF ^a (ms ²) ^(b)	LF ^c (ms ²)	VF ^d (ms ²)	LF/HF ^e
Výchozí TRE	150(135)	2046(2013)	2984(3216)	1(0,9)
Po TRE Průměr (SD)	223(247)	2488(2117)	3439(3509)	1(0,4)
P	0,441	0,401	0,123	0,362

^aVLF - velmi nízká frekvence; ^bms² - absolutní výkon; ^cLF - nízká frekvence; ^dHF - vysoká frekvence; ^eLF/HF - poměr mezi LF a HF

Při pozorování průměrného výsledku SD1 v tabulce 3 je patrný nárůst. SD1 představuje krátkodobou variabilitu. Nárůst tohoto indexu ukazuje na zvýšení HRV. Vzhledem k vysoké hodnotě SD je nutné každého účastníka individuálně vyhodnotit před měřením a po něm. Obrázek 6 (6a až 6k) ukazuje indexy HRV pro každého účastníka před a po TRE.

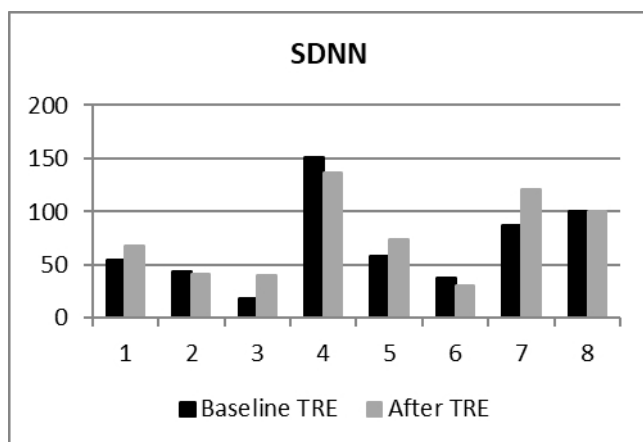
Citace odkazu: Almeida, JT a Rodrigues, GO (2021). Cvičení uvolňující napětí při traumatu (TRE) reguluje autonomní nervový systém, zvyšuje variabilitu srdeční frekvence a zlepšuje stav. Psychofyziologické Stres v Univerzita Studenti. TRE Výzkum Stránka
<https://traumaprevention.com/research/> (nepublikovaný dokument).

Tabulka 3. Výsledek nelineárních indexů HRV

Čas	SD1 ^a (ms)	(α) ^b (1)
Výchozí TRE Průměr (SD)	58(38)	0,9(0,2)
Po TRE Průměr (SD)	61(39)	0,9(0,2)
P	0.453	1

^aSD1 - směrodatná odchylka kolmá na přímku totožnosti; ^b α 1 - krátkodobé výkyvy

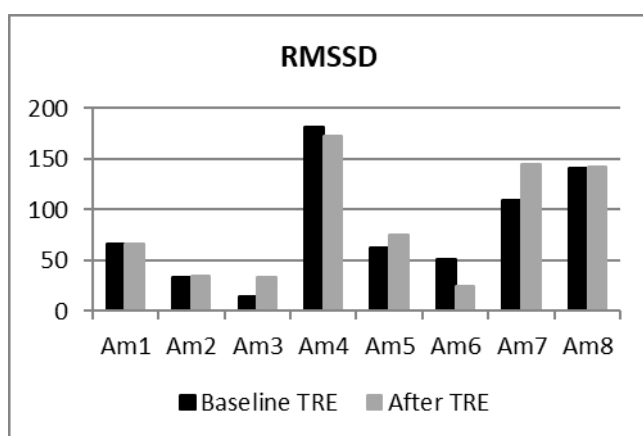
Obrázek 6 (6a až 6k) ukazuje indexy HRV pro jednotlivé účastníky před a po TRE. Obrázek 6a ukazuje chování indexů SDNN před a po aplikaci TRE u každého účastníka a ukazuje, že u 4 z 8 hodnocených účastníků došlo ke zvýšení těchto indexů, což odpovídá 50% nárůstu HRV. Obrázek 6b demonstruje chování indexů HR, což představuje snížení indexu HR u 7 z 8 hodnocených účastníků po aplikaci TRE, což odpovídá 87% zvýšení HRV. Obrázek 6c ukazuje chování indexů RMSSD před a po aplikaci TRE, což představuje zvýšení u 6 z 8 hodnocených účastníků, což odpovídá 75% zvýšení HRV. Obrázek 6d hodnotí chování indexů SD1 před a po aplikaci TRE ukazuje, že u těchto indexů došlo ke zvýšení u 5 z 8 hodnocených účastníků, což odpovídá 62% zvýšení HRV. Obrázek 6e ukazuje chování indexů PNN50 před a po aplikaci TRE a ukazuje, že tyto indexy se zvýšily u 6 z 8 hodnocených účastníků, což odpovídá 75% zvýšení HRV. Obrázek 6f ukazuje chování indexů NN50 před a po aplikaci TRE a ilustruje, že tyto indexy se zvýšily u 4 z 8 hodnocených účastníků, což odpovídá 50% zvýšení HRV. Obrázek 6g demonstruje zvýšení RR intervalu, což představuje nárůst u 7 z 8 hodnocených účastníků po aplikaci TRE, což odpovídá 87% zvýšení HRV. Obrázek 6h demonstruje chování indexů VLF před a po aplikaci TRE, což představuje nárůst je identifikován u 5 z 8 hodnocených účastníků, což odpovídá 62% nárůstu HRV. Obrázek 6i ukazuje chování indexů VLF před a po aplikaci TRE, což představuje zvýšení u 5 z 8 hodnocených účastníků, což odpovídá 62% zvýšení HRV. Obrázek 6j ukazuje chování VF indexů před a po aplikaci TRE, což představuje zvýšení u 6 z 8 hodnocených účastníků, což odpovídá 75% zvýšení HRV. Obrázek 6k znázorňuje chování poměru LF/HF po aplikaci TRE a ukazuje zvýšení u 5 z 8 hodnocených účastníků, což odpovídá 62% zvýšení HRV. Jak ukazuje obrázek 6 (6a až 6K), v jednotlivých výsledcích existují rozdíly s vysokou průměrnou směrodatnou odchylkou.



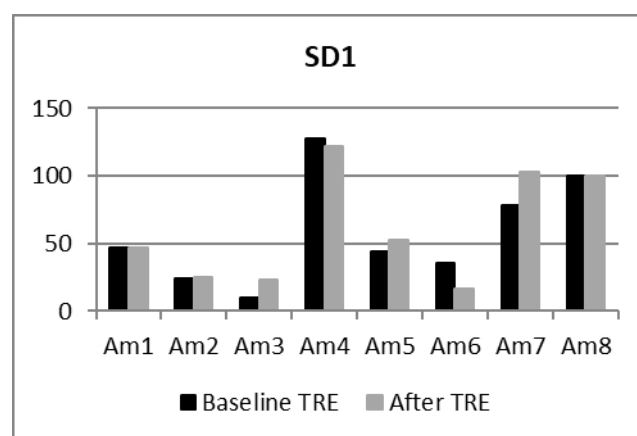
Obrázek 6a: Index HRV - SDNN



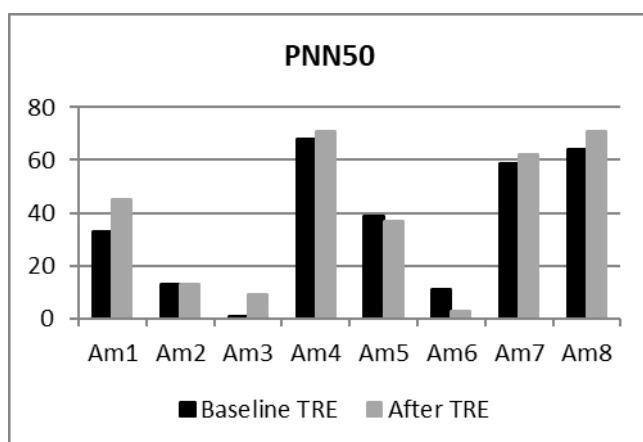
Obrázek 6b: Index HRV - HR



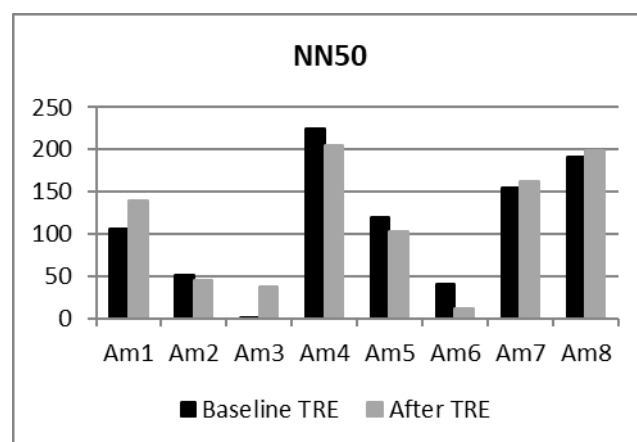
Obrázek 6c: HRV index - RMSSD



Obrázek 6d: HRV index - SD1

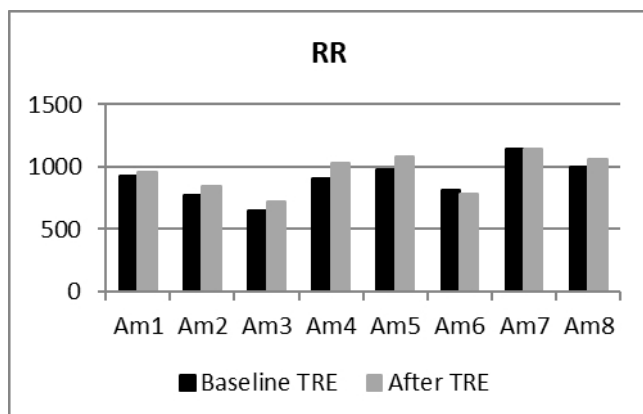


Obrázek 6e: Index HRV - PNN50

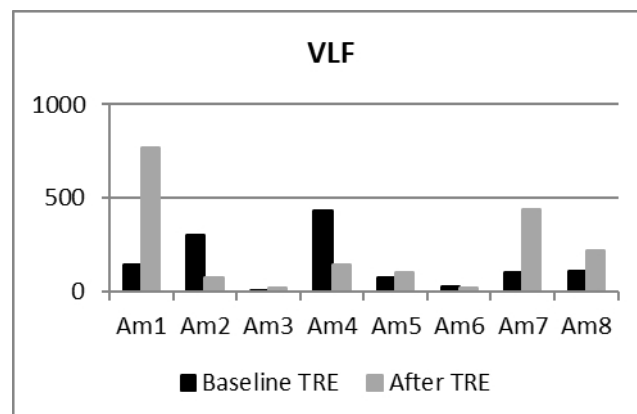


Obrázek 6f: Index HRV - NN50

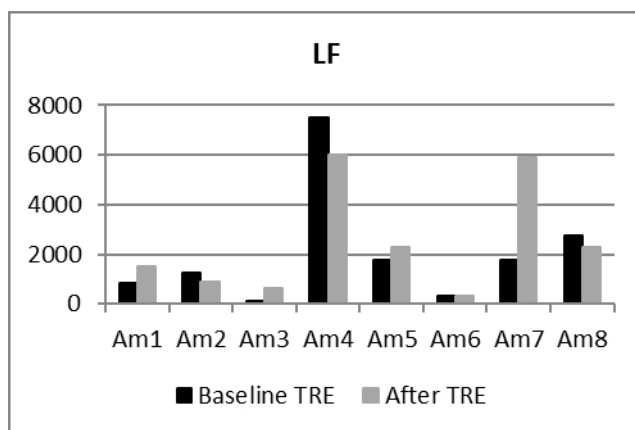
Obrázky 6a až 6f: HRV indexy.



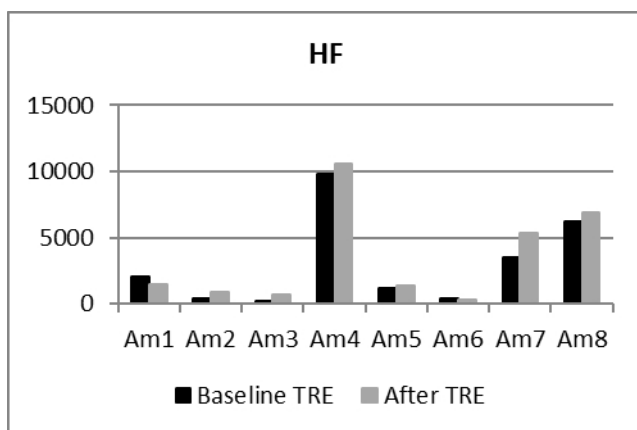
Obrázek 6g: RR interval



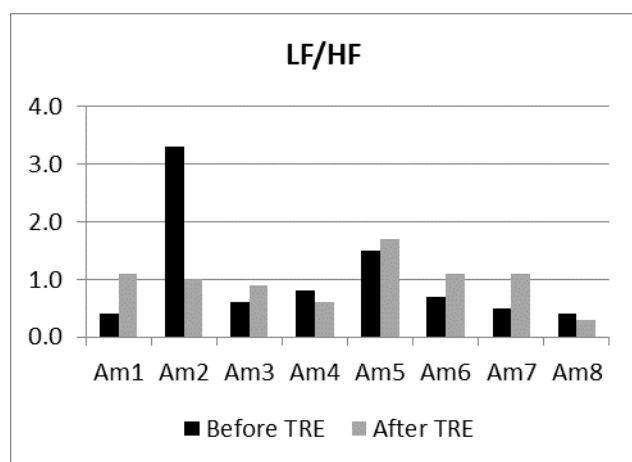
Obrázek 6h: HRV index - VLF



Obrázek 6i: Index HRV - LF



Obrázek 6j: HRV index - HF



Obrázek 6k: HRV index - LF / HF

Obrázky 6g až 6k: HRV indexy.

Silné stránky a omezení

Hlavní silnou stránkou této studie je, že k identifikaci dopadu TRE použila objektivní měřítko HRV. Autoři uznávají malou velikost vzorku, nicméně vzhledem k tomu, že se jednalo o pilotní studii nabízenou s cílem pomoci snížit stres u vysokoškolských studentů, ukázalo se, že tato metoda je neinvazivní, snadná, nákladově efektivní a přijatelně použitelná. Existují omezení. Účastníci se vybírali sami, použili sebehodnotící opatření navržená autory pro psychofyziologické proměnné a neexistovala žádná kontrolní skupina. Pro budoucí výzkum účinků TRE se doporučují longitudinální studie s kontrolní skupinou.

Výsledky této studie mohou být použity jako předběžné důkazy o účincích TRE, které lze zahrnout do následného výzkumu a návrhů na financování.

Závěry

Při porovnání variability srdeční frekvence (HRV) před intervencí s TRE a po ní lze říci, že podle indexů časové oblasti, frekvence a linearity došlo po TRE ke zvýšení HRV. Byla zjištěna statisticky významná průměrná srdeční frekvence (M_{HR}) a průměr RR intervalů M_{RR} (tab. 1 až 3), což svědčí o tom, že došlo k autonomní změně, neboť se po aplikaci TRE významně snížila M_{HR}, resp. zvýšila M_{RR}.

Někteří účastníci měli vysoké indexy HRV ve vztahu k ostatním, což způsobuje zvýšení průměrné směrodatné odchylky (obr. 6: 6a až 6k), což může naznačovat, že po TRE došlo ke zvýšení HRV u 69 % indexů.

Objektivní statistické výsledky z hodnocení HRV spolu se subjektivními popisnými výsledky z psychofyziologického hodnocení ukázaly, že proces TRE spolu s hlubším dýcháním účastníka během cvičení zlepšil emoční a duševní stavy a snížil tělesné napětí, čímž zvýšil pohodu.

Poděkování

Rád bych poděkoval vysokoškolským studentům za dobrovolnou účast na tomto výzkumu.

Ráda bych také poděkovala Dr. Davidu Bercelimu za povzbuzení k publikování a Dr. Jill Beattieové za mimořádný výkon při úpravě anglického jazyka.

Literatura

1. Berceli D. Exercícios para Liberação do trauma. Recife: Libertas Editora (2010).
2. Oliveira M. Variabilidade da frequência cardíaca e sistema nervoso autônomo, VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação - Universidade do Vale do Paraíba (2012).
3. Loures DL, Sant'Anna, I, Baldotto CSDR, Sousa EBD, Nóbrega ACLD. Estresse Mental e Sistema Cardiovascular. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 78(5), 525-530. doi: 10.1590/S0066-782X2002000500012.
4. Sbissa PPM. Efeito Da Meditação Mindfulness Sobre a Variabilidade Da Frequência Cardíaca. 2012. URI: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93753>
5. Schubert C, Lambert M, Nelesen RA, Bardwell W, Choi JB, Dimsdale JE. Effects of stress on heart rate complexity--a comparison between short-term and chronic stress [Vliv stresu na komplexnost srdeční frekvence - srovnání krátkodobého a chronického stresu]. Biol Psychol. 2009 Mar;80(3):325-32. doi: 10.1016/j.biopsycho.2008.11.005. Epub 2008 Dec 3. PMID: 19100813; PMCID: PMC2653595.
6. Jong MMJ, Randal DC. Analýza variability srdeční frekvence při hodnocení autonomních funkcí u srdečního selhání. Journal of Cardiovascular Nursing, v. 20, č. 3, s. 186-195 květen/červen, 2005.
7. Phongsuphap S, Pongsupap Y, Chandanamatttha P, Lursinsap C. Změny variability srdeční frekvence během meditace na soustředění. Int J Cardiol. 2008 Nov 28;130(3):481-4. doi: 10.1016/j.ijcard.2007.06.103. Epub 2007 Aug 30. PMID: 17764770.
8. Braz SV. Stress, qualidade de vida e mitos conjugais. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Campinas (2010).
9. Calais SL, Andrade LMB, Lipp, ME. Diferenças de sexo e escolaridade na manifestação de estresse em adultos jovens. Psicologia: reflexão e crítica (2003) 16 (2), 257- 263. DOI: 10.5935/1808-5687.20160004.
10. Gallo S. Sentimentos da mulher frente ao relacionamento amoroso. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, São Paulo (2006).
11. Sadir MA, Bignotto MM, LIPP MEN. Stress e qualidade de vida: influência de algumas variáveis pessoais. Paidéia (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, v. 20, č. 45, s. 73-81, duben 2010. doi.org/10.1590/S0103-863X2010000100010.
12. Scaer R. The trauma spectrum (Úrazové spektrum). New York: W.W. Norton (2005).
13. Selye HA. (1976). Životní stres. New York: McGraw-Hill.
14. Berceli D. Exercícios para Liberação do Estresse e das Tensões: Uma técnica inovadora para dissolver as tensões crônicas profundas e restaurar o sentimento interno de paz e calma. Brasília. Centrar: Centro de Terapia e Resiliência (2006).
15. Berceli D. Hodnocení účinků cvičení na snížení stresu. Tese de doutorado. Arizona State University, Arizona (2007).
16. Levine PA. O despertar do tigre: curando o trauma. São Paulo: Summus (2004).
17. Levine PA. Uma voz sem palavras: como o corpo libera o trauma e restaura o bem-estar. São Paulo: Summus (2012).
18. Berceli D. Técnica para redução do estresse profundo. Centrální vydání. Centro de Terapia e Resiliência (2008).
19. Cassimo SMV. Trauma e dissociação em vítimas de violência doméstica. Dissertação de mestrado. Instituto Superior Miguel Torga, Coimbra, Portugal (2009).

Citace odkazu: Almeida, JT a Rodrigues, GO (2021). Cvičení uvolňující napětí při traumatu (TRE) reguluje autonomní nervový systém, zvyšuje variabilitu srdeční frekvence a zlepšuje stav. Psychofyziologické Stres v Univerzita Studenti. TRE Výzkum Stránka
<https://traumaprevention.com/research/> (nepublikovaný dokument). ka

20. Watkins A. Mind-Body Medicine - A Clinician's Guide to Psychoneuroimmunology, Churchill Livingstone, 1997.
21. Ravazzola MC. Historias infames: los maltratos em las relaciones. Buenos Aires: Paidós (1997).
22. Ravazzola MC. Violencia familiar: el abuso relacional como un ataque a los derechos humanos. *Sistemas Familiares*, 4(3), 29-41 (1998).
23. Berceli D, Phillips D. TRE Cvičení: <https://www.youtube.com/watch?v=9ZFI9sCiEkY2020>
24. Berceli D. Neurogenní třes: Tělesně orientovaná léčba traumatu u velkých populací. *Trauma and Gewalt (německy)* 2010;4(2):148-56.
25. Berceli D, Salmon M, Bonifas R, Ndefo N. Vliv samovyvolaného neklasifikovaného terapeutického třesu na kvalitu života u neprofesionálních pečovateli: A pilot study. *Global Advances In Health And Medicine*. 2014;3(5):45-8.
26. Johnson SM, Naidoo AV. Mohou evoluční poznatky o reakci mozku na ohrožení navrhnout různé intervence proti vnímanému stresu a vyhoření pro učitele ve vysoce rizikových školách? *SA Journal of Psychology*. 2017;47(3):401-15.
27. Amaral, A., E. Andrade, G. Angnes, E. Sardeiro, L. Carvalho, V. Fonseca a A. Vasconcelos Inovativní řešení pro podporu duševního zdraví dospívajících v primární péči. časopis *Adolescence & Health* (oficiální publikace Centra pro studium zdraví dospívajících (NESA) Univerzity státu Rio de Janeiro 2018, 15 (1): 66-72.
28. Lynning M, Svane C, Westergaard K, Bergien SO, Gunnersen SR, Skovgaard L. Tension and trauma releasing exercises for people with multiple sclerosis - An exploratory pilot study. *Časopis of Traditional and Complementary Medicine*. 2021, .doi.org/10.1016/j.jtcme.2021.02.003
29. Heath R, Beattie J. Kazuistika bývalého vojáka používajícího cvičení TRE (Tension/Trauma Releasing Exercises) pro samoléčbu posttraumatické stresové poruchy. 2019, Vol 27; No.3. *Journal of Military and Veterans' Health*. 2019;27(3):35-40.
30. Thommessen CS, Fougner M. Body awareness in acting (Uvědomění si těla v herectví): A case study of TRE as a supporting tool for drama students' personal and professional development Theatre, Dance and Performance Training. 2020;11(4):434-52.
31. Vanderlei LCM, Marcelo P, Rosângela AH, Tatiana DDC, Moacir FDG. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Rev Bras Cir Cardiovasc* [online]. 2009, vol.24, n.2, pp.205-217. ISSN 1678-9741. doi:10.1590/S0102-76382009000200018.
32. Juliana L. Respostas fisiológicas de homens saudáveis a variações de nível de dificuldade de um videogame tipo puzzle 2018.
33. Hainsworth R. Reflexy od srdce. *Physiol Rev*. 1991 Jul;71(3):617-58. doi: 10.1152/physrev.1991.71.3.617. PMID: 2057525.
34. Junqueira LF. Disfunção Autonômica Cardíaca. In: Sborník příspěvků k problematice kardiovaskulárních onemocnění: C.C., P. (Ed.). *Doenças do Coração - Tratamento e Reabilitação: Guanabara-Koogan*, 1998. cap. 58, p.306-311.
35. Carlson NR. *Fisiologia do comportamento*. 7ed. São Paulo: Manole, 2002.
36. Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of sport and exercise*. Champaign: Human Kinetics. 1994.
37. PORGES, S. W. (2001). The polyvagal theory: phylogenetic substrates of a social nervous system (Teorie polyvagality: fylogenetické substráty sociálního nervového systému). *Int J Psychophysiol*, 42(2), 123-146.
38. PORGES, S. W. (2007b). Polyvagální perspektiva. *BiolPsychol*, 74(2), 116-143. doi: 10.1016/j.biopsycho.2006.06.009

Citace odkazu: Almeida, JT a Rodrigues, GO (2021). Cvičení uvolňující napětí při traumatu (TRE) reguluje autonomní nervový systém, zvyšuje variabilitu srdeční frekvence a zlepšuje stav.

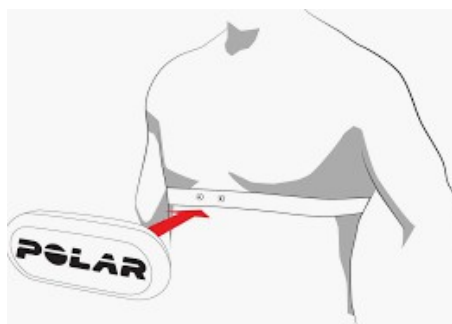
Psychofyziologické Stres v Univerzita Studenti. TRE Výzkum Stránka
<https://traumaprevention.com/research/> (nepublikovaný dokument).

39. LIN, G.; XIANG, Q.; FU, X.; WANG, S; WANG, S.; Chen, S; . . WANG, T. (2012). Heart variability srdeční frekvence biofeedback snižuje krevní tlak u osob s prehypertenzi zlepšením autonomních funkcí a baroreflexu. J Altern Complement Med, 18(2), 143-152. doi: 10.1089/acm.2010.0607.
40. Neto Pedro LC. Estatística. Ed. Blucher Ltda, 1977.
41. Tonkin AL. Autonomní dysfunkce: Drogami vyvolané. Encyclopedia of Neuroscience, 2009. s. 809-815.
42. Paschoal MA, Volanti VM, Pires CS, Fernandes FC. Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. Brazilian Journal of Physical Therapy, 10(4), 413-419. Doi: 10.1590/S1413-35552006000400009
43. Kingsley M, Lewis MJ, Marson RE. Srovnání systému Polar 810s a ambulantního EKG systému pro měření RR intervalů během progresivního cvičení. Int J Sports Med. 2005 Jan-Feb;26(1):39-44. doi: 10.1055/s-2004-817878. PMID: 15643533.
44. Emilio J, Santiago A. Porovnání fotopletysmografického snímače srdeční frekvence Polar Vantage M a Polar V800 s hrudním pásem H10 při běhu na běžecském pásu. Poprvé publikováno online: Prosinec 3, 2020.
38. Tarvainen MP, Niskanen JP, Lipponen JA, Ranta-Aho PO, Karjalainen PA. Kubios HRV--software pro analýzu variability srdeční frekvence. Comput Methods Programs Biomed. 2014;113(1):210-20. doi: 10.1016/j.cmpb.2013.07.024. Epub 2013 Aug 6. PMID: 24054542.
39. Heatley Tejada A, Dunbar RIM, Montero M. Physical Contact and Loneliness (Fyzický kontakt a osamělost): M.: Being Touched Reduces Perceptions of Loneliness (Dotýkání se snižuje vnímání osamělosti). Adaptive Human Behavior and Physiology [Adaptivní lidské chování a fyziologie]. 2020;6(3):292-306. doi: 10.1007/s40750-020-00138-0.
40. Salovey P, Mayer JD. Emoční inteligence. Představitost, poznávání a osobnost. 1990;9(3):185-211. doi:10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG.
41. Paiva ALN, Bispo R. Emojis, as emoções representadas graficamente no ciberespaço Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, AL. 2017.
42. Likert R. Technika měření postojů. Archives of Psychology, 1932;22(140), 1-55.
43. González R, Fernando L. Epistemología cualitativa y subjetividad. São Paulo: EDUC, 1997.

Doplňěk 1

Protokol o měření

1. Pás musí být v oblasti elektrod vlhký.
2. Umístěte pás Polar H10 do středu hrudníku, jak je znázorněno na obrázku, neměl by být volný ani těsný.



Obrázek 1: Umístění pásu Polar na účastníkovi.

3. Držte středovou část pásu, jak je znázorněno na obrázku výše.
4. Aktivujte pás Polar a zkontrolujte, zda je zachycení signálu správné, pokud ne, pás znovu nastavte.
5. Začátek cvičení na aktivaci Psoas.
6. Pro sběr dat před, během a po TRE. Účastník bude bosý podle polohy na obrázku:



Obrázek 2: Poloha pro záznam RR intervalů S laskavým svolením autora.

7. Před zahájením měření se očekává, že se tepová frekvence stabilizuje, a hned po jedné minutě začne pětiminutové měření, v této fázi, před TRE
8. Hned po skončení měření RR intervalů před TRE účastník uvolní nohy, klesne na podložku a vyčká přibližně dvě minuty, než se vrátí do stejné předchozí polohy, ale nyní provádí nácvik TRE. Facilitátor TRE požádá účastníka, aby nahlásil, kdy se tělo začne třást. Po nahlášení počkejte dvě minuty a začněte měřit intervaly RR v průběhu pětiminutového sezení. Během této doby facilitátor vyzve účastníka, aby se zhluboka nadechl.
9. Po ukončení měření RR intervalů během TRE požádá účastníka, aby uvolnil nohy, přičemž je nechá dvě minuty ležet na podložce, kde se brzy poté vrátí do stejné předchozí polohy k měření RR intervalů po dobu 5 minut po sezení TRE, relaxace.

Doplňující 2

Dotazník pro účastníky

Datum rozhovoru : _____

1. **Narození** : _____ Věk: Věk: 1: __anos

2. **Pracovní pozice**: _____

4. **Náboženství** : _____

5. **Rodinný stav**: () svobodný () ženatý () vdovec () odloučený

6. **Úroveň vzdělání**:

() negramotný / nedokončené základní vzdělání

() Úplné základní vzdělání / neúplný gymnázium

() Úplná střední škola / studium vyššího vzdělání ()

Úplné vyšší vzdělání

7. **Jak hodnotíte svůj spánek?** () skvělý () dobrý () přiměřený () špatný () hrozný

8. **Jaká je týdenní frekvence Vaší konzumace alkoholu?**

() žádný () 1krát () 2 až 3krát () více než 4krát () denně Pil/a

jste alkohol v posledních 24 hodinách? () Ano Ne

9. **Kouříte?**

() ne () příležitostně () každý den, kolik? _____ () přestal(a) jste kouřit, jak dlouho? _____ Kouřil/a jste v posledních 24 hodinách? () Ano () Ne

10. **Jak často se pravidelně věnujete rekreaci?**

() nikdy () 1krát () 2 až 3krát () více než 4krát () denně.

11. **Provozujete nějaký druh sportu nebo fyzické aktivity?** () Ano () Ne _____

a-) Kolikrát týdně?

() 1krát () 2krát () 3krát () 4krát () 5krát 2 b-) Jak

je to dlouho?

() méně než 1 rok () více než 1 rok () více než 2 roky () více než 5 let

12. **Má fyzické omezení, () koleno () páteř () dýchací. Které:** _____

zdravotním onemocněním, syndromem nebo rizikovým faktorem?

1 () Cukrovka. 2 () Artróza. 3 () Kardiovaskulární onemocnění. Které: _____.

4 () Hypertenze 5 () Syndrom dráždivého tračníku. 6 () jiné, které: _____.

13. **Užíváte nějaké léky?** () Ano Ne

() Antibiotika () Beta-blokátory () Inzulín () Svalová relaxancia () Analgetika.

() Protizánětlivé () Antidepresivum () Anxiolytikum () Jiné: _____

14. **Provozujete nějaký druh doplňkové zdravotní praxe?** () Ano () Ne Které: _____

Jak dlouho: _____

1 () Hypnóza 2 () Fyzioterapie 3 () Akupunktura 4 () Jóga 5 () Masáže 6 () Tai Chi Chuan

7 () Meditace. Které? _____

8 () Léčivé rostliny a bylinná medicína

9 () Ostatní: _____

Citace odkazu: Almeida, JT a Rodrigues, GO (2021). Cvičení uvolňující napětí při traumatu (TRE) reguluje autonomní nervový systém, zvyšuje variabilitu srdeční frekvence a zlepšuje stav.

Psychofyziologické Stres v Univerzita Studenti. TRE Výzkum Stránka
<https://traumaprevention.com/research/> (nepublikovaný dokument).

Doplňková léčba 3

Exclusion criteria for the study

1. The measurement of your chest, according to the position of the Polar belt in fig.1, must comprise between 65 to 95cm



Cinta Polar H10

2. What is the weekly frequency of your alcohol intake?
☐ null () 1 times () 2 to 3 times () more than 4 times () daily
3. Do you smoke?
☐ no () occasionally () every day, how much? _____ ☐ stopped there
 how much time? _____
4. Do you use any form of complementary health practice such as acupuncture, medicinal plants / phytotherapy, meditation or hypnosis?
☐ no () yes
5. Do you use antidepressant, anxiolytic, antihypertensive medication or cardiovascular drugs?
☐ no () yes

Doplněk 4

Svobodný a informovaný souhlas od (FICF)

Vážený účastníku, toto je pozvánka k účasti na výzkumu, který nese název Cvičení na uvolnění traumatického napětí (TRE) modulující autonomní nervový systém (ANS), hodnocené pomocí variability srdeční frekvence (HRV). Cílem této studie je prozkoumat vliv analyzovaných TRE na variabilitu srdeční frekvence (HRV), na kvalitu života.

Jedná se o dobrovolnou účast. Pokud souhlasíte s účastí os tomto výzkumu, žádáme vás o souhlas s použitím údajů, které budou shromážděny prostřednictvím dotazníku participant, škály emocí, duševního stavu a tělesného napětí a údajů shromážděných prostřednictvím zařízení pro analýzu HRV. Zdůrazňujeme, že čas, můžete opustit průzkum. Připomínáme, že TRE se používá v systému veřejného zdraví ve federálním distriktu (Brazílie) a je uznáván Federální radou pro psychologii. Tato technika je široce používána ve více než 60 zemích a v Brazílii se používá již 10 let. Jména účastníků nebudou ve výzkumu zveřejněna.

Jakékoli další informace nebo vysvětlení k tomuto výzkumu lze získat od FICF. Výzkumný pracovník na telefonu +55 51 992523548

I (participant): _____, se považuji za informovaného o výzkumu "Cvičení na uvolnění traumatického napětí (TRE) modulující autonomní nervový systém (ANS), hodnocené pomocí variability srdeční frekvence (HRV)" a souhlasím s účastí v něm. Souhlasím také s tím, aby všechny údaje získané prostřednictvím dotazníku pro účastníky ze škály humoe, hodnocené škály stresu a údaje získané prostřednictvím analytického zařízení (HRV).

Pokud chcete po uzavření tohoto průzkumu obdržet jeho výsledky, zanechte zde prosím svou e-mailovou adresu, aby vám mohly být zaslány.

E-mail _____.

Porto Alegre, // _____

Podpis účastníka výzkumu

Podpis výzkumníka

Doplňěk 5

Subjektivní hodnocení

Pomocí níže uvedených stupnic zhodnoťte své emoce, duševní stav a tělesné napětí.

Hodnocení emocí (1-10)

SCALE	PŘED	PO

Duševní stav (1-5)

MĚŘÍTKO	PŘED	PO

Hodnocení tělesného napětí (1-5)

SCALE	PŘED	PO