

СЪРДЕЧНА ЧЕСТОТА, АКТИВНОСТ НА СЛЮНЧЕНАТА АЛФА-АМИЛАЗА И КОНЦЕНТРАЦИЯ НА ПРОТЕИН ПРИ КАСКАДЬОРИ В ЕКСТРЕМАЛНА СИТУАЦИЯ

Емил Видев

Национална спортна академия „Васил Левски“, катедра „Гимнастика“

ORCID 

Emil Videv – <https://orcid.org/0000-0001-7691-0658>

РЕЗЮМЕ

Изследвани са някои психофизиологични и биохимични реакции, отразяващи активността на симпатиковата нервна система на опитни лица – каскадьори с различен стаж като такива. Изследваните лица са подложени на редица тестове, идентично провеждани в екстремална и нормална, некриеща опасност обстановка. Сравнени са резултатите на сърдечната честота, слюнчената алфа-амилаза и слюнчения протеин, определени за надеждни маркери на стрес. Тук се представят някои резултати от тестовете за равновесна устойчивост и чувство за време.

Ключови думи: психофизиологични реакции, стрес, чувство за време

CARDIAC FREQUENCY, SALIVARY ALPHA-AMYLASE ACTIVITY AND CONCENTRATION OF SALIVARY PROTEIN UNDER AN EXTREME SITUATION

Emil Videv

National Sports Academy "Vassil Levski", Department of Gymnastics

ABSTRACT

Some psychophysiological and biochemical reactions reflecting the activity of the sympathetic nervous system of experienced individuals - stuntmen with different experience as such were studied. The examined persons underwent a number of tests uniquely conducted in an extreme and normal, non-hazardous environment. The results of heart rate, salivary alpha-amylase and salivary protein, determined as reliable markers of stress, were compared. Here are some test results for balance stability and a sense of timing.

Key words: psychophysiological reactions, stress, sense of time

ВЪВЕДЕНИЕ

Според редица автори (Glendon et al., 2006; Cox et al., 1983) личностните черти на индивидите са в основата на поведение, свързано със склонността им за поемане на риск при различни обстоятелства. Кер (Kerr, 1991) приема, че хората, занимаващи се редовно с

екстремни спортове, са индивиди, търсещи възбуда. Някои автори (Cazenave et al., 2007) смятат, че хората, занимаващи се с такива спортове, са импулсивни и рядко планират своите дейности. Други оспорват това становище (Llewellyn, Sanchez, 2008). Последните са на мнение, че изследователите не трябва да приемат хората, занимаващи се с екстремни дейности, за хомогенна група, чиито представители са склонни безразсъдно да поемат всякакъв род риск, и това е характерна за всички тях черта. Изследвайки скални катерачи, Йънг и колектив (Young et al., 2014) отчитат, че мъжете и по-опитните състезатели са склонни да поемат по-голям риск, но предполагат, че това по-скоро се дължи на по-голямата увереност в способността им да се справят с рисковите ситуации. Освен това, според Йънг (Young, 2012), базирайки се на познанията и опита си, те не действат безотговорно, а добре планират действията си и си изграждат стратегии за справяне с трудностите. Удман и колектив (Woodman et al., 2013) подчертават, че отношението към риска на спортисти от високорисковите спортове може значително да варира, което не дава възможност на изследователите за валидизиране на мярка, по която да се оценява степента на риска. Трябва да се отчита и това, че редовните заниманията с високорискови развлекателни дейности, като парашутизъм от неподвижни обекти, свободно катерене, летене със sky suit и др., характерни за съвременната субкултура занимания, водят до постепенна промяна във възприемчивостта на риска и съответно стреса, породен от него (Celsi et al, 1993). В едно изследване от далечната 1987 г. Сузане Пийт (Piet, 1987) задава въпроса: „Ако сблъсъкът с опасността е свързан със страха, а той се смята за мотивация за избягващо поведение, защо някои хора търсят конфронтации с опасност?“. Резултатите от интервютата, направени с шест каскадьори, според нея частично подкрепят хипотезата за наличие у някои индивиди на личностни характеристики, подтикващи ги към търсене на рискови усещания. Мнението ѝ е, че субектите на изследването с готовност са склонни да извършват рискови действия и са относително безразлични към негативните последици, до които те могат да доведат. Смята, че важна характеристика на каскадьорите е способността им да устояват на напрежението и да се концентрират във високорискови условия. Основното възнаграждение, мотивиращо изявите им, е усещането, че могат да се справят с предизвикателствата, свързано с повишеното самочувствие от това, както и получаването на признание за възможностите им, а като вторична награда – паричната печалба. Нашето мнение, подкрепено от личен опит и някои изследвания в тази насока (Видев, Петров, 2012; Видев и кол., 2013; Видев, 2015), е, че независимо от това, че каскадьорите доброволно се поставят в екстремални ситуации, те изпитват стрес, подобен на този при хора, случайно попаднали в такива. Колкото по-опитни са обаче, толкова по-

спокойно и уверено подхождат към тях, планирайки предварително действията си, но с нагласата бързо да направят корекции, ако обстоятелствата го наложат. Съгласни сме с твърдението, че каскадьорската професия се практикува предимно от хора със специфична психологическа нагласа за поемане на риск, и предполагаме, че честото изпадане в стресови състояния води до повишаване на диференциалния праг за усещане на чувството страх.

За съжаление, с изключение на горепосочените и още няколко публикувани у нас научни статии (Видев и кол., 2013; Видев, Петров, 2014; Видев, 2016), открихме само популярна, но не и научна литература, засягаща дейността на каскадьорите и въпроса за стресовите състояния при тях.

Изследванията в сфери, различни от каскадьорството, подсказват, че има подчертани индивидуални различия в психофизиологичните реакции при стрес. Изследователите използват различни психологически тестове, скали, даващи информация за индивидуалната самооценка на стресовите реакции и степента на тревожност на състоянието. Наблюдават психофизиологични променливи като сърдечен ритъм, блуждаещ тонус и средно артериално и диастолично кръвно налягане. Проследяват биохимични показатели като концентрациите на протеин и някои електролити в слюнката.

Повишаването на плазмените концентрации на норадреналин (NA) и активността на слюнчената алфа-амилаза (sAA) се приемат за ответна реакция на симпатиковата нервна система (SNS) при стрес. Все още обаче не е доказана взаимозависимост в промените на тези два маркера (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4527714/>). Това се отнася и за останалите маркери, определящи активността на SNS, като кръвно налягане, сърдечна честота и променливостта ѝ, кожната проводимост, нивата на адреналина, които често не корелират помежду си, а също и с sAA.

Предполага се, че вземането на кръв за проследяването на биохимичните промени в плазмата може да причини допълнителен стрес в изследваните лица, който да подведе изследователите към грешна интерпретация на получените резултати. По тази причина много от тях предпочитат като мярка за активността на симпатико-надбъбречната медуларна система (SAMS) да изберат sAA, тъй като тя е неинвазивен метод, сравнително лесен за използване. При това има все повече доказателства, че sAA отразява реакциите, свързани със стреса (Chatterton et al., 1996; Nater, 2004; Rohleder et al., 2004; Granger et al., 2007). Слюнчената алфа-амилаза се активира от симпатиковия отдел на автономната нервна система и корелира с нивото на норадреналин и адреналин в кръвта (Rohleder et al. 2004; Nater, Rohleder, 2009) и дори се смята, че дава по-добра оценка

на нивото на катехоламини от сърдечната честота (Chatterton et al., 1996). Някои изследователи са открили повишаване на концентрациите на K^+ и на протеините в слюнката при стрес, докато концентрацията на Na^+ е останала непроменена или е намалела (Rither et al., 1998; Minasisn et al., 2004; Ullmann et al., 2010).

ЦЕЛ

Интересът ни в това изследване бе продиктуван от желанието да сравним някои физиологични и биохимични показатели, отразяващи активността на симпатиковата нервна система и служещи за оценка на степента на стрес при практикуващи каскади в стандартна и в екстремална ситуация спрямо нивата им в домашни условия.

Трите маркера, на които се спряхме, бяха промените в сърдечната честота, активността на сАА и концентрацията на протеин.

МЕТОДОЛОГИЯ

В изследването бяха включени членове на почти всички каскадьорски групи в България: „Alpha stunts team“, „Stuntbg“, „Багатур“, каскадьорска група „Евдемония“, както и самостоятелни каскадьори. Общият им брой бе 27 души (25 мъже и 2 жени) на възраст от 17 до 55 години, средна възраст 28.48 ± 8.11 .

За стресогенен фактор бе избрана работа на ръба на платформа на височина над 10 м и скок от тази височина.

Изследването се проведе в два последователни дни на територията на Национална спортна академия „Васил Левски“, гр. София. Тестирането в стандартна ситуация бе проведено в една от гимнастическите зали на НСА, а това в екстремална ситуация – на платформа на ръба на хоризонтален бетонен покрив на височина 11 м. Мястото за провеждането на експеримента бе предварително подбрано с оглед осигуряване на максимална безопасност. Теренът под експериментална платформа беше почистен от опасни предмети и обезопасен със специално конструирана за такива цели „въздушна възглавница“ с размери 6 x 6 x 1.5 m и специални дунапренови блокове. На ръба на покрива, на 11 м над специално обезопасения терен, бе изградена експериментална платформа с размери 2500 x 1250 мм. Подобна обезопасена платформа с височина 50 см бе изградена и в една от гимнастическите зали на Академията.

Преди началото на експеримента в екстремална обстановка дадохме възможност на всички експериментални лица чрез повдигаща се платформа – вишка, да извършат по един скок от височина, която по собствена преценка определят като крайна граница на

възможностите си и която не предизвиква у тях непреодолим страх. След като се бяха убедили в безопасността на осигуровката, им се постави задача да изпълнят втори скок, при същите условия, без да им се съобщава на каква височина спират издигането на вишката. Трети скок извършваха в края на теста, свързан с чувството за време.

Експерименталните процедури бяха проведени в съответствие с Хелзинкската декларация за етично третиране на човешки субекти. Изследваните лица бяха информирани подробно за съществуващите рискове, за взетите мерки за безопасност, за възможността да се откажат по всяко време и всеки един от тях подписа заявление за информирано съгласие.

Бяха проведени тестове за изследване на: бързина на проста и сложна двигателна реакция; разпределяемост и превключваемост на вниманието (двигателно-визуална и двигателно-слухова памет); скорост и точност на движенията; разпределяемост и превключваемост на вниманието; чувство за време (А и Б варианти); равновесна устойчивост и др.

Тук ще представим резултатите от тестовете: равновесна устойчивост и чувство за време.

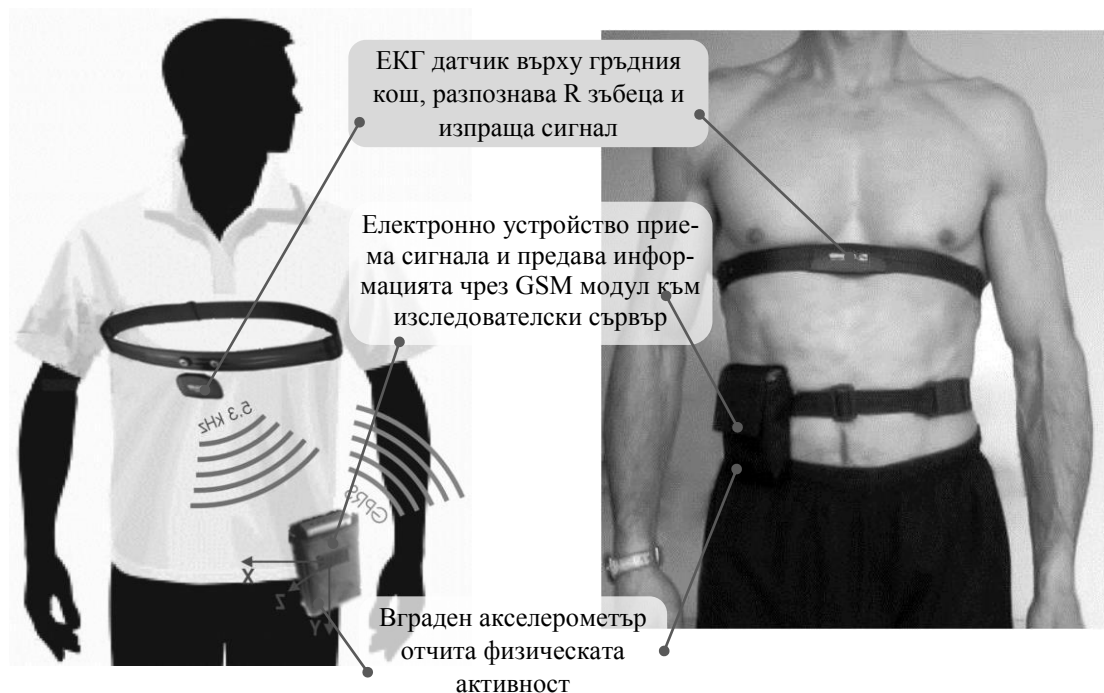
При теста за равновесна устойчивост изследваните лица в продължение на 80 секунди заставаха в стоеж с пръсти на краката, изравнени с външния ръб на платформите. Между 20-ата и 40-ата и 60-ата и 80-ата секунда те затваряха очите си и запазваха равновесие със затворени очи. Същият тест се повтаряше с ляво и с дясно рамо към ръба на платформите. Оценявахме равновесната устойчивост по ускорението по страничната и предно-задната ос на тридеменционалния акселерометър, прикрепен към телата на изследваните лица на нивото на общия им център на тежестта, и регистрирахме сърдечната честота.

Чувството за време оценявахме с два теста, свързани с отчитане на времето в секунди. При първия (вариант „А“) експерименталните лица, застанали на ръба на платформите, посочваха времето между два аудиосигнала, подадени от компютър. При втория (вариант „Б“), след подаването на аудиосигнал, изследваното лице отчиташе наум предварително зададен брой секунди, след което трябваше да скочи на постелката пред платформата в залата или от 11-метрова височина върху въздушната възглавница при екстремалната ситуация. Другата възможност бе да отстъпи назад, ако прецени, че не е в състояние да извърши скока. При двата теста задаваното време варираше в границите от 7 до 16 секунди. Грешките се отчитаха до секунда.

Така каскадьорите бяха разделени на две подгрупи: каскадьори, осъществили скок от 11 метра, и каскадьори, неизпълнили този скок. Втората група каскадьори се качваха на вишка, която ги издигаше на определена от тях като максимално преодолима височина и повтаряха тест „Б“, изпълнявайки скока от там.

Сърдечна честота и променливост на сърдечната честота

Сърдечната честота (HR) се записваше през цялото време на експериментите от телеметрична система TEMEO („Security Solutions Institute“, България) (Матеев и кол., 2012) (Фигура 1). Системата записва и ускорения на 20 милисекунди чрез интегриран триизмерен акселерометър. Информацията се предава на сървър за изследване на база данни чрез GPRS комуникация.



Фигура 1. Телеметричен апарат TEMEO

Слюнчени проби

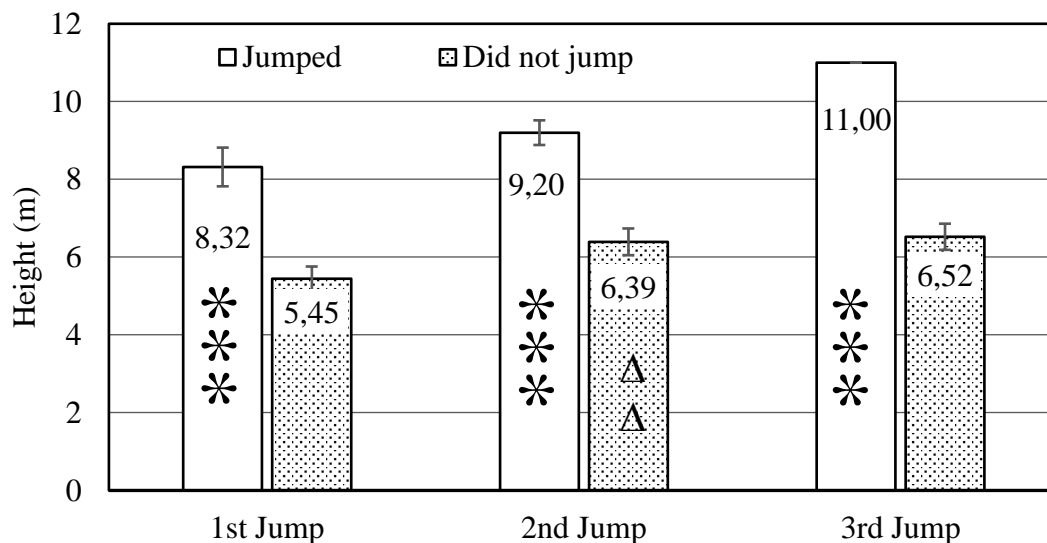
Проби от слюнка бяха взети с помощта на саливети: в домашни условия след нощен сън; веднага след приключване на експериментите в нормална ситуация и преди „Б“ варианта на теста за чувство за време в екстремална ситуация – общо по три проби от всеки субект. Активността на sAA и концентрацията на протеин бяха определени след центрофугиране и обработка с помощта на налични в търговската мрежа комплекти: Total Protein liquicolor, REF 10570, NUMAN, Wiesbaden, Германия, и колориметричен тест на алфа амилаза, REEF E12 218A, EMAPOL, Гданск, Полша.

Статистическата обработка на резултатите включваше вариационен анализ и проверка на хипотези за разлика на средните стойности на две извадки по критерия на Student за зависими и независими извадки. Дисперсията на резултатите е представена в текста със стандартното отклонение ($\pm SD$), а на графиките със стандартната грешка ($\pm SE$).

РЕЗУЛТАТИ

Както вече посочихме, в зависимост от това, дали експерименталните лица се престашиха да извършат скок от максималната височина, или приключваха със скок от по-малка височина, ги разделихме на две подгрупи: група на скочилите и група на „нескочилите“.

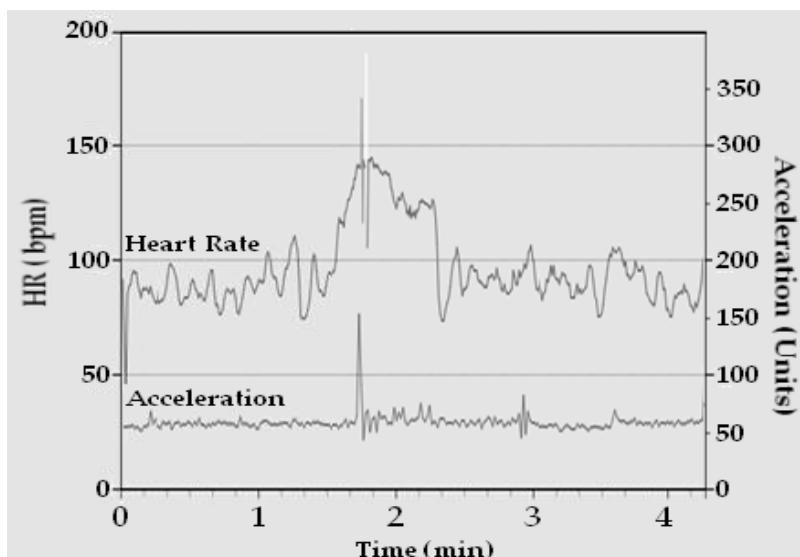
На Фигура 2 са представени средните височини, от които са извършени скоковете от подвижната платформа (вишка) и от 11-метровата платформа. И при трите опита средната височина е значително по-голяма за извършилите скок от 11 метра (при третия скок).



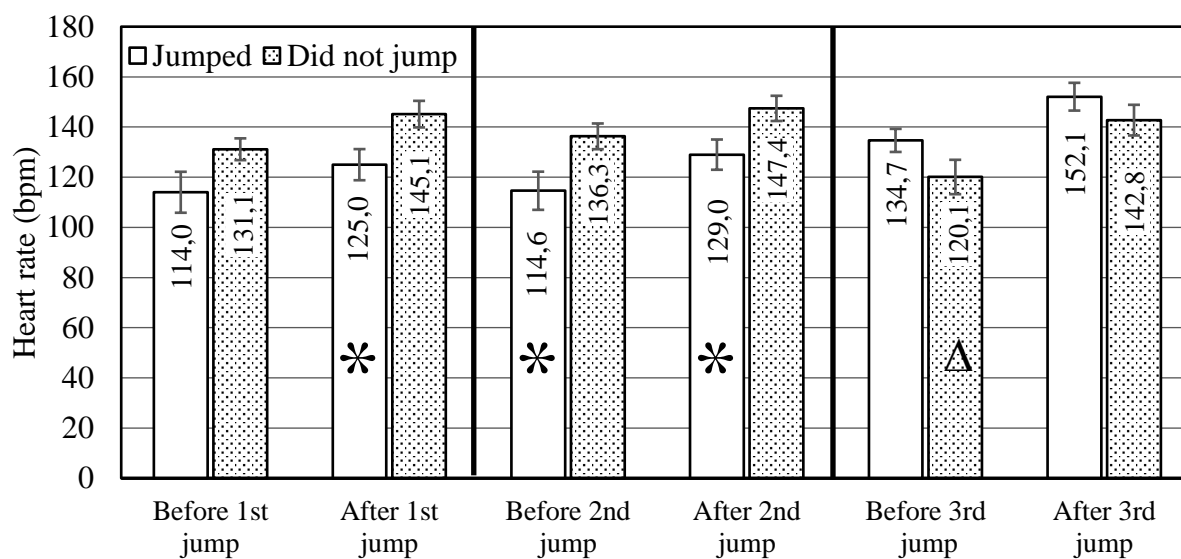
*** - $p < 0.001$ vs нескочилите; $\Delta\Delta\Delta$ - $p < 0.001$ vs 1fs jump на нескочилите

Фигура 2. Средна височина на трите тестови скока

На Фигура 3 са показани характерна крива на сърдечната честота и акселерограма при скок от височина. Характерно за всички скокове е, че максималната сърдечна честота се регистрира едва след падането върху въздушната възглавница.



Фигура 3. Характерни криви на ускорението и сърдечната честота на изследваните лица преди, по време и след скок от височина. Най-високият пик на акселерограмата показва момента на контакта на тялото на експериментално лице № 7 с постелката при скок от 11 м



* - $p < 0.05$ vs нескочилите; Δ - $p < 0.05$ vs предходния 2-ри скок на нескочилите

Фигура 4. Сърдечна честота на изследваните лица преди и след трите скока

Осреднените стойности на сърдечна честота на изследваните лица преди и след скоковете от височина е показана на Фигура 4. Като цяло сърдечната честота на скачките от 11 м е по-ниска преди и след предварителните скокове (1-ви и 2-ри), въпреки че височините, от които те скачат, са по-големи (Фигура 1). При третия скок, когато разликата във височината е много осезаема (11 m vs 6.52 ± 1.21 m), сърдечната честота на скачките от 11 м става по-голяма от тази на нескочилите.

Осреднената стойност на най-високите сърдечни честоти, отбелязвана непосредствено след приземяването при първия скок, е статически значимо по-ниска при скочилите от 11 метра спрямо нескочилите (125.0 ± 13.9 bpm vs 145.1 ± 14.0 bpm p = 0.033). При втория скок сърдечната честота на скочилите от 11 метра е статистически значимо по-ниска спрямо нескочилите 22 bpm (114.6±17.0 bpm vs 136.3 ±13.6 bpm p = 0.034). При нескочилите сърдечната честота преди третия скок е по-ниска с 16 bpm в сравнение със сърдечната честота преди втория им скок (120.1 ± 23.8 bpm vs 136.3 ± 13.6 bpm p < 0.05).

Тест за равновесната устойчивост

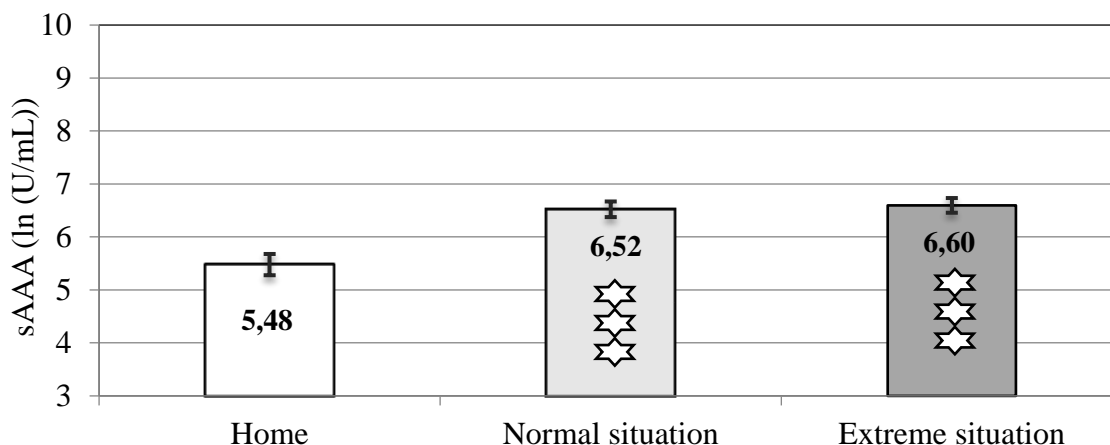
При заставане с фронт към ръба на работните площадки се отчита статистически значима по-висока сърдечна честота в екстремалната спрямо нормалната ситуация (92.8 ± 17.89 bpm vs 81.5 ± 12.20 bpm p = 0.0006). При групата на скочилите от 11 метра тези стойности са съответно 90.3 ±18.1 bpm vs 77.5 ±13.13 bpm p = 0.0035, а при нескочилите от 11 м - 95.3 ±18.1 bpm vs 84.0 ± 10.68 bpm p = 0.0345. Подобни разлики се наблюдават и при строеж с ляво и с дясно рамо към ръба на платформите (Таблица 1).

Таблица 1. Сърдечна честота по време на пробата за равновесна устойчивост

		HR_front	HR_left	HR_right
Normal situation	HR All	81.5±12.20	80.0±13.87	82.0±14.30
	HR Jumped	77.5±13.13	78.5±13.51	79.8±13.32
	HR Did not jump	84.0±10.68	81.3±14.50	83.7±15.26
Extreme situation	HR All	92.8±17.89***	90.4±16.55***	88.9±16.58*
	HR Jumped	90.3±18.09**	89.1±17.38**	88.3±16.82*
	HR Did not jump	95.3±18.10*	91.8±16.33*	89.5±17.06

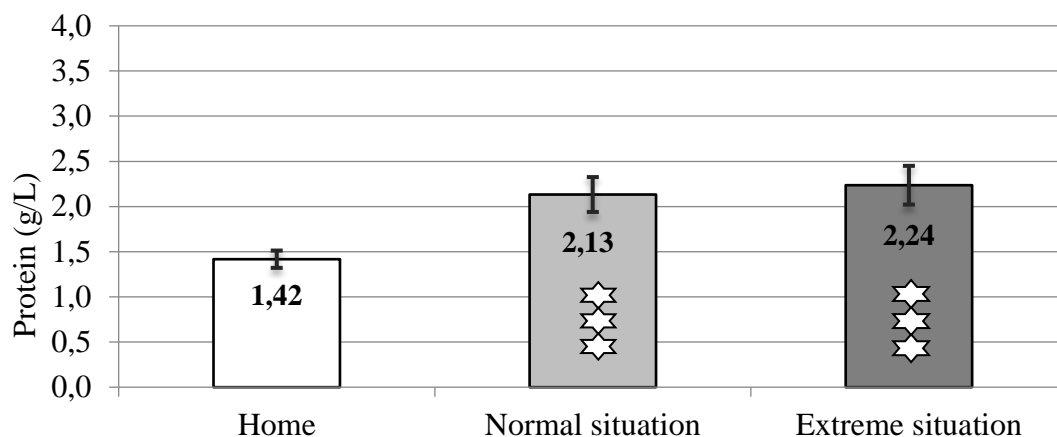
(* - p < 0.05; ** - p < 0.01; *** - p < 0.001 vs Normal situation)

SAA и слюнченият протеин бяха статистически значимо по-ниски в домашни условия в сравнение с тези след експериментите в нормална и екстремална ситуация (Фигури 5 и 6).



***- p < 0.001 vs в домашни условия

Фигура 5. sAA в домашни условия; в нормална и в екстремална ситуация



*** - $p < 0.001$ vs в домашни условия

Фигура 6. Слюнчен протеин в домашни условия; в нормална и в екстремална ситуация

Няма статистически значима разлика в средните стойности на sAAA и слюнчения протеин при нормалната и екстремалната ситуация, както и между скочилите от 11 метра и нескочилите (Фигури 5 и 6).

ДИСКУСИЯ

От диаграмата на сърдечната честота, демонстрирана на Фигура 3, е видно как в последните 20-тина секунди преди скока HR рязко се повишава. Това е времето, в което дикторският текст обявява на изследваното лице какъв интервал от време трябва да отброи, преди да извърши скока, тоест времето, в което субектът взема решение дали ще го осъществи или не. За неизпълните скока от 11 м пулсовата честота на екстремалната платформа е едва 120,1 (Фигура 4) – далеч по-ниска, отколкото в предишните им опити. Това подсказва, че тези лица предварително са били убедени, че няма да изпълнят този скок, и просто след като отчетат посоченото време, ще отстъпят назад, тоест няма от какво да се притесняват. Не ни изненада и фактът, че максималната сърдечна честота бе регистрирана непосредствено след приземяването след скока, защото в този момент мозъкът сигнализира, че всичко е минало успешно и опасността е отминала. За отбелязване е много бързото възстановяване на пулса в нормалните му граници, само в рамките на 20–30 сек. (Поддържането на малко по-дълго време на висок пулс от посочените секунди след приземяването е в резултат на активните действия на изпълните скока при напускане на въздушната възглавница.) Споменатото дотук е в подкрепа на твърдението, че промените в пулсовата честота могат да се приемат за показателен физиологичен маркер за отчитане на стрес.

Интересен факт е отчитането на по-ниска стойност на сърдечната честота на изпълнителите скока от 11 м след приземяването при третия им опит спрямо предишните им опити. Както вече споменахме, след отказа си да скочат от максималната височина те се качваха на подвижна платформа, която се издигаше до височина, посочена от тях като максимално възможна да преодолеят в момента. Въпреки че при третия им опит тази височина бе най-високата, регистрирана за тях, тя бе само с 13 см по-голяма от това, което вече бяха преодолели във втория си скок. Нашето предположение е, че по-ниската сърдечна честота се дължи или на бързата адаптация към стресогенния фактор, или на потвърждение на предложената от нас методика за преодоляване на стреса при каскадьори, наречена обратна десинсибилизация, изразяваща се в адаптация към височината по обратен път на класическия вариант на десинсибилизацията.

Както се вижда на последните две фигури (Фигури 5 и 6), sAA и слюнченият протеин в нормалната и в екстремалната ситуация се повишиха статистически значимо спрямо нивата им в домашна обстановка. Очаквахме значима разлика да има и между нивата при работа в нормална и екстремална ситуация. Такава обаче не бе отчетена. Нашето обяснение е, че изследването в нормална ситуация предхождаше това в екстремална и изследваните лица, в стремежа си да се представят по възможно най-добрия начин, са се чувствали твърде притеснени в началото на експеримента, което е повишило стреса им, почти изравнявайки го с този в екстремалната ситуация.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Това изследване за пореден път потвърди, че сърдечната честота, слюнчената алфа амилаза и слюнченият протеин са подходящи и лесноизползваеми маркери при стрес. Също така и бързата адаптация на каскадьорите към стресогенните фактори.

БЛАГОДАРНОСТИ

Изследването е финансирано по научен проект към НСА „Васил Левски“, София, България, от Министерството на науката и образованието на Р. България. Изказваме сърдечна благодарност към всички доброволци, включили се в контингента на изследването, към целия изследователски екип и лично на доц. Любомир Петров.

ЛИТЕРАТУРА

Видев, Е., Петров, Л. (2012). Физиологични и поведенчески реакции при каскадьори, изпълняващи непозната задача с умерен риск. *Международна научна конференция*

70 г. НСА – май 2012. // Videv, E., Pertov, L. (2012). Fiziologichni i povedencheski reakcii pri kaskadiori izpalnivashti nepoznata zadacha s umeren risk. *Mejdunarodna nauchna konferenciia 70g. NSA - mai 2012.*

Видев, Е., Петров, Л., Алексиева, А. (2013). Възможности за адаптация към повтаряща се екстремална ситуация. *Спорт и наука, извънреден брой 2*, 77–84 // Videv, E., Pertov, L., Aleksieva, A., (2013). Vazmojnosti za adaptaciia kum povtariaschta se ekstremalna situaciia. *Sport i nauka, Izvynreden broi 2*, 77-84

Видев, Е., Петров, Л., Ченгер, А., Димитров, В. (2013). Някои особености на стратегиите за справяне със стрес при каскадьори. *Спорт и наука, извънреден брой 2*, 133–141 // Videv, E., Pertov, L., Tschenger, A., Dimitrov, V. (2013). Niakoi osobenosti na strategiite za spraviane sys stres pri kaskadiori. *Sport i nauka, Izvanreden broi 2*, 133-141

Видев, Е., Петров, Л. (2014). Изследване на някои психофизиологични качества при каскадьори в екстремална ситуация. *Международна научна конференция „Спорт, стрес, адаптация“* – София, октомври 2014. // Videv, E., Pertov, L. (2014). Izsledvane na niakoi psihofiziologichni kachestva pri kaskadiori v ekstremalna situaciia. *Mejdunarodna nauchna konferenciia "Sport, stres, adaptaciia."* - Sofia oktomvri 2014.

Видев, Е. (2015). Ниво на ситуативна и личностна тревожност на каскадьори преди екстремална ситуация. *Спорт и наука, извънреден брой 4*, 47–52 // Videv, E. (2015). Nivo na situativnata i lichnostna trevojnost na kaskadiori pri ekstremalna situaciia. *Sport i nauka, Izvanreden broi 4*, 47-52.

Видев, Е. (2016). Разпределяемост и превключваемост на вниманието при каскадьори в екстремална ситуация. *Research in Kinesiology*, 44(1), 113–119 // Videv, E. (2016). Razpredeliaemost i prevkliuchvaemost na vnimaniето pri kaskadiori v ekstremalna situaciia. *Research in Kinesiology*, 44(1), 113-119.

Chatterton, R. T., Wogelson, K. M., Lu, Y. C., Ellman, A. B. & Hudgens, G. A. (1996). Salivary alpha-amylase as measure of endogenous adrenergic activity. *Clin Physiol*. 16(4), 433-448.

Cazenave, N., Le Scanff, C. & Woodman, T. (2007). Psychological profiles and emotional regulation characteristics of women engaged in risk-taking sports. *Anxiety Stress Coping*, 20(4), 421-435.

Celsi, R. L., Rose, R. L., & Leigh, T.W. (1993). An exploration of high-risk leisure consumption through skydiving. *Journal of Consumer Research*. 20, 1-23.

Cox, D., Hallam, R., O'Connor, K., Rahman, S. (1983) An experimental analysis of fearlessness and courage. *British journal of psychology*.

Glendon A., Clarke Sh., McKenna E. *Human safety and risk management*. 2nd ed. Published in 2006 by CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton

Kerr, J. H. (1991) Arousal-seeking risk sport participants. *Personaliti and Individusl Differences*. 12(6), 613-616.

Llewellyn, D., Sanchez, X. (2008). Individual differences and risk taking in rock climbing. *Psychology of Sport and Exercise*. 9(4), 413-426.

Liubov, P., Bittina, D., Sabine, V., Harald, E., Winfried, R., Manfred, S. & Jan-Sebastian, G. (2015). Psychosocial Stress Increases Salivary Alpha-Amylase Activity Independently from Plasma Noradrenaline Levels. *PLoS One* 2015, 10(8), from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4527714/>.

Mateev, H., Simova, I., Katova, T. & Dimitrov, N. (2012). Clinical evaluation of mobile heart rhythm telemonitoring sistem. *ISRN Cardiol*. 2012 192670.

Minasian, S. M., Gevorkian, E. S., Daian, A. V., Grigoryan, G. G. & Grigoryan, G. S. (2004). Influence of mental and emotional stress on the levels of electrolytes in the saliva of senior schoolchildren. *Gig Sanit*. (4). 46-48.

Nater, U. M. (2004). *The Role of Salivary Alpha-amylase in Stress Research*. Göttingen: Cuvillier Verlag. 11 ed, pp. 153.

Nater, U. M., Rohleder, N. (2009). Salivary alpha-amylase as a non-invasive biomarker for the sympathetic nervous system: current state of reserch. *Psychoneuroendocrinology*. 34(4), 486-496.

Piët, S. (1987) What motivates stunt men?. *Motiv Emot* 11(2) 195-213.

Richter, P., Hinton, J. W. & Reinhold, S. (1998). Effectiveness in learning complex problem solving and salivary ion indices of psychological stress and activation. *Int J Psychophysiol*. 30(3), 329-337.

Rohleder, N., Nater, U. M., Wolf, J. M., Ehlert, U. & Krischbaum, C. (2004). Psychosocial stress-induced activation of salivary alpha-amylase: an indicator of sympathetic activity? *Ann N Y Acad Sci*, 1032, 258-263.

Ullman, Y., Klein, Y., Savulescu, D., Borovoi, I., Egozi, D., Gavish, M., Nagler, R. (2010) Salivary monitoring related to major surgery. *Eur J Clin Invest*. 40(12), 1074-1080

Woodman, T., Barlow, M., Bandura, C., Hill, M., Kupciw, D. & Macgregor, A. (2013). Not all risks are equal: The risk-taking inventory for high risk sports. *Journal of Spotr & Exercise Psychology*. 35, 479-492.

Young, P. R. (2012) The effect of attentional interference on a rock climbing task: a pilot study. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*. 3, 10-19.

Young, P. R., Eklund, R., Tenenbaum, G., Thompson, B. (2014). *Leisure/Loisir*. 38(1), 21-33.

Автор за кореспонденция:

Емил Видев

Национална спортна академия „Васил Левски“

Катедра „Гимнастика“

e-mail: bgstunts@abv.bg