



MEDICAL

ПРОГРАМА ЗА ЕДУКАЦИЈА НА ФУДБАЛСКИ ДОКТОРИ НА УЕФА,
РАБОТИЛНИЦА 3

Играње фудбал на жешко време
Рон Моган

WE CARE ABOUT FOOTBALL

Играње фудбал на жешко време: предизвици и стратегии за справување

Автор: Рон Моган

Вовед

Фудбалот се појавува во 19-от век во северна Европа како игра популарна во зимските месеци. Климата што преовладувала таму и во тоа време во голема мера е одговорна за обликувањето на фудбалот како спорт што го знаеме денес: димензиите на теренот, времетраењето на натпреварот и полувремето, бројот на играчи и дресовите, сето тоа било под влијание на временските услови. Намерата на спортот е да претставува физички предизвик, но не до степен кој ќе ги компромитира вештините. Луѓето кои во тоа време ги изработиле Правилата на играта не очекувале дека фудбалот ќе се игра и во екстремни временски услови или на голема надморска височина, ниту пак дека жените и децата еден ден ќе се поттикнуваат да играат фудбал.

Денес, фудбалот е глобален спорт со над 250 милиони играчи кој се игра на секој континент, а глобалната публика се брои во милијарди. Влогот е огромен, а натпреварите често се играат во средини кои наметнуваат дополнителен стрес врз играчите. Нема поголем предизвик од комбинацијата на жештина и влажност. Во спортови каде перформансите лесно може да се измерат, како што се атлетика или маратон, може да се докаже силна поврзаност помеѓу условите на околината и перформансите: перформансите речиси секогаш се нарушуваат кога температурата и влажноста се високи.

Во фудбалот, не е лесно да се измерат перформансите на играчите, но дури и на температури кои се пријатни за гледачите, фудбалерите страдаат. Предизвиците за играње во летните горештини најдобро може да се илустрираат преку финалето во фудбалските турнири во 2008 година на Олимписките игри во Пекинг, каде температурата на воздухот на теренот достигна 42°C, а играчите очигледно беа погодени од условите. Постои и сериозна закана за здравјето, а историјата на главните спортски настани на издржливост кои се одржуваат во жешко време дава многу примери за сериозни - иако ретко фатални - топлотни удари. Сериозните топлотни удари се ретки и повеќето од овие случаи се надминуваат, но сепак се присутни. Во американскиот фудбал, смртните случаи поврзани со жешко време се почести отколку во фудбалот и се сметаат за проблем што ги погодува играчите на сите нивоа на натпреварување.

Многу неодамнешни првенства се одржани во жешки и влажни средини, а подобрувањата во методологиите за мерење (вклучително и апчиња за далечинско мерење на телесната температура во реално време како и видео анализа и ГПС монитори кои овозможуваат високо прецизни мерење на движењето на секој играч) поттикнаа низа студии за поврзаноста меѓу околината, физиолошките реакции на телото и перформансите. Овие студии генерално покажуваат дека низа параметри за физичките перформанси се негативно погодени на жешко време: вкупното поминато растојание на теренот е помало во жешки отколку во умерени средини, а бројот на спринтови и растојанието поминато со спринт е намалено, особено кога влажноста на воздухот е висока.

Ситуацијата е сложена, а една студија спроведена во текот на Светскиот куп на ФИФА во 2014 година покажа поголема прецизност на додавањата кога температурата на средината била висока, иако бројот на додавања не се разликувал (Nassis et al, 2015). Ова го потврди експерименталното испитување (Mohr et al, 2015) кое покажа дека максималната брзина на спринтот и успешните додавања и вкрстувања се подобрани кога се игра на жешко време (43°C) во однос играњето во умерена средина (21°C). Истата студија покажа и дека вкупното поминато растојание за време на натпреварите, а особено трчањето со висок интензитет, се намалуваат за време на натпреварите одиграни на жешко време.

Програма за едукација на фудбалски доктори на УЕФА - Работилница 3

И покрај овие генерализации, можни се извонредни перформанси и издржливост дури и во неповолни услови: маратонската трка за мажи на Олимписките игри во Пекинг во 2008 година е само еден пример. Исто така, врвните фудбалски натпревари редовно се играат во тешки временски услови без никаков негативен исход.

Некои играчи живеат и тренираат во вакви услови во текот на речиси цела натпреварувачка сезона, додека други се соочуваат со нив само спорадично, кога патуваат за натпревари или турнири. Втората група може да е посериозно погодена: тие играчи се физиолошки неподготвени, бидејќи не се навикнати на топлината и немале можност да развијат ефективни стратегии за справување или ментално да се подготват за стресот што се јавува кога се игра на жешко време. Мора да се осмислат стратегии за да се надмине овој предизвик. Можностите се ограничени, но постојат интервенции кои може да им помогнат на фудбалерите кои играат во топла клима. Тие вклучуваат претходно приспособување или аклиматизација, редовна рехидратација и интервенции за ладење, доколку е можно во текот на натпреварите. Средината може да има и други последици, вклучително и во однос на тактиката на играње, па дури и изборот на играчи.

Мерење на топлинскиот стрес од околината

Фокусот е најчесто на температурата на околината, можеби поради конвенционалната употреба и едноставноста на мерењето, но ова занемарува други фактори кои може да се подеднакво важни. Температурата, влажноста, сончевото оптоварување и брзината на ветерот поединечно и заедно влијаат на физиолошкиот одговор на средината. Во лабораториски тестови, доколку се зголеми температурата, влажноста или сончевото оптоварување кога другите фактори се константни, прогресивно се нарушуваат перформансите на издржливост. Зголемувањето на брзината на ветерот при константна температура, влажност и сончево оптоварување постепено ги зголемуваат перформансите на издржливост.

Може да се користат низа индекси за да се интегрираат овие различни фактори и да се измери нето ефектот врз поединецот додека одмора или при вежбање. Најчест фактор е можеби Глобалната температура на влажната сијалица (WBGT), кој ги комбинира температурата, влажноста, сончевото оптоварување и брзината на ветерот. Мерачите на WBGT не се скапи и лесни се за работа: содржат термометар на сува сијалица, термометар на влажна сијалица и црн глобусен термометар.

WBGT се пресметува како што следува:

$$WBGT = 0,7 T_w + 0,2 T_g + 0,1 T_d$$

каде

T_w = Природна температура на влажната сијалица

T_g = Температура на глобусен термометар

T_d = Температура на сувата сијалица

Понекогаш се користат и други мерки, но WBGT е претпочитана опција на повеќето индустриски, воени и спортски тела кога се обидуваат да дефинираат средини што може да претставуваат ризик за перформансите или здравјето.

Вежбање на жешко време

Само околу 20-25% од енергијата што ја ослободува метаболизмот на мускулите за време на вежбањето се користи за работа, а преостанатите 75-80% се претвораат во топлина. Зголемената телесна температура е нормална реакција на вежбањето. Што понапорно е вежбањето, поголема е стапката на создавање топлина, како и телесната температура. Во поладни средини, ваквото

метаболичко создавање топлина помага во одржувањето на телесната температура, а вишокот топлина може брзо да се изгуби со високи стапки на физички пренос од површината на телото. Како што расте температурата на околината, така се намалува потенцијалот за губење топлина. Кога температурата ќе ја надмине температурата на кожата (која обично изнесува од 33°C до 37°C), се акумулира топлина (наместо да се губи) која се додава на метаболичното создавање топлина.

При високи амбиентални температури, единствено ефикасно средство за губење топлина е преку испарување на водата што се лачи како пот на површината на кожата. Губењето топлина со испарување е ефикасно за елиминирање големи количини топлина и генерално го ограничува покачувањето на телесната температура за време на вежбање до околу 2-3°C во повеќето екстремни услови. Потењето се засилува при високи стапки на воздушен проток над кожата, но влажните средини го ограничуваат испарувањето на потта и неизбежно го ограничуваат капацитетот за вежбање. Обично, стапките на губење топлина се зголемуваат доволно за да се надомести зголемената стапка на создадена топлина, а телесната температура се стабилизира на покачено, но подносливо ниво. Меѓутоа, за време на напорно вежбање при висока температура и влажност, не може да се постигне стабилна состојба и телесната температура ќе продолжи да расте, што може да доведе до тоplotен удар доколку вежбањето не се прекине навреме.

Потењето може да е ефикасно за ограничување на порастот на телесната температура што инаку би се случило доколку се вежба на жешко време, но тоа доведува до губење на телесната вода. Одредени електролити - особено натриум – се губат во различни количини во зависност од стапката на потење и составот на потта. Содржината на вода во телото вообичаено варира во текот на денот, а малиот недостиг на вода добро се поднесува, но во одреден момент, дехидрацијата неизбежно ќе доведе до влошување на перформансите и зголемен ризик од тоplotен удар. Големите загуби на натриум може да го зголемат ризикот од мускулни грчеви, особено ако спортистот пие само обична вода, иако постојат спротивставени докази.

Телесната реакција на вежбањето на жешко време делумно зависи од интензитетот на вежбањето, а делумно од степенот на тоplotниот стрес. Потењето настанува повеќе под влијание на релативниот интензитет на вежбањето изразен како фракција од индивидуалниот аеробен капацитет, отколку од апсолутниот интензитет на вежбањето, па затоа послабите спортисти генерално подобро се справуваат во вакви услови. Како и да се дефинира интензитетот на вежбањето, стапките на потење се различни кај секој поединец. Некои играчи многу се потат, додека други не, дури и кога играат или тренираат заедно во исти услови.

Фудбалот е игра со наизменичен напор во која активностите на играчите се генерално со низок интензитет во текот на 70% од времето, но мерењата на активноста на срцето и телесната температура покажуваат дека вкупната побарувачка на енергија е висока. Високата побарувачка на енергија во голема мера се должи на повторените напори со висок интензитет што ги прават играчите. Врвен играч изведува околу 150–250 кратки интензивни активности за време на еден натпревар. Вкупното растојание што го минува играчот за време на натпреварот зависи од многу различни фактори, вклучително и нивото на конкуренција, позицијата на играчот и стилот на игра, како и кондицијата на поединецот. Начинот на игра на противникот може значително да влијае. На елитно ниво, машките играчи на терен обично поминуваат растојание од околу 10-13 километри, што го прави фудбалот спорт на издржливост. Анализата на податоците од 7.855 натпревари во текот на 2020 година или сезоната 2020/21 во 31 лига во Европа и САД покажа дека има мала разлика во вкупното растојание поминато на натпреварите, но некои резултати се очигледни (Poli et al, 2021). Просечните разлики во трчањето со голема брзина, на пример, беа повисоки во шпанската Ла Лига (804 метри по играч) отколку во бразилската Серија А (674 метри). Ова укажува дека физичките барања се високи, но покажува и дека не сите играчи поминуваат големи растојанија на сите натпревари.

Во текот на целото времетраење на натпреварите, стапката на срцето типично изнесува 85% од максимумот, а побарувачката на кислород е за 70% над максималната потрошувачка на кислород (VO_{2max}). Сепак, треба да се забележи дека иако овие вредности се однесуваат на мерења направени во умерени или ладни услови, можно е играњето во топла и влажна средина да резултира со помал напор со висок интензитет. При истата излезна моќност, вежбањето на топлина резултира со поголем физиолошки стрес (кој се манифестира како повисок срцев ритам и поголем срцев минутен волумен), како и повисоки температури на телото и кожата, во споредба со вежбањето во поладна средина. Овие кардиоваскуларни и метаболички промени се придружени со поголемо субјективно чувство на напор на топло време. Во комбинација, овие различни фактори предизвикуваат намалување на интензитетот на вежбање (по слободна волја) и капацитетот за вежбање на начин кој сè уште е непознат.

Исто така, постојат одредени метаболички разлики: вежбањето на жешко време обично е придружено со повисока концентрација на лактат во крвта, а има докази и за побрзо трошење на мускулниот гликоген. Содржината на гликоген на активните мускули е пониска во точката на замор во ладни или умерени средини отколку во топли. Ова укажува на тоа дека осиромашувањето на супстратот не е примарна причина за замор при вежбање на жешко време, иако манипулација на резервите на гликоген пред вежбањето влијае врз капацитетот на издржливост. Одредени аспекти на когнитивната функција може исто така да се негативно погодени од хипертермија и хипоидратација, со импликации за брзо носење одлуки и извршување вешти движења за време на натпреварите. Сепак, и покрај многуте истражувања поврзани со фудбалот во последно време, сè уште нема многу информации кои директно се однесуваат на фудбалските натпревари.

Перформансите во спортовите на издржливост - дефинирани со траење подолго од 20–30 минути - се намалуваат во услови на топлински стрес и се чини дека нема начин да се избегнат одредени нарушувања на перформансите. Факторите кои се одговорни за овој ран замор не се добро познати, но се чини дека се разликуваат од причините за замор на ладно време. Во една студија спроведена во лабораториски услови, времето на издржливост на циклусен ергометар при излезна моќност што може да се одржува 94 минути на температура под 10°C се намалило на 81 минута кога температурата се зголемила на 20°C и 52 минути кога температурата се зголемила на 30°C (Galloway and Maughan, 1997). Ова укажува на тоа дека негативните влијанија од зголемените надворешни температури врз перформансите може да се очигледни на многу пониски температури отколку што повеќето луѓе очекуваат. Перформансите се пониски на 4°C отколку на 10°C, што укажува на оптимална температура, иако таа ќе варира во зависност од интензитетот на вежбањето, облеката и други фактори. Во условите присутни на повеќето натпревари, намалувањето на капацитетот на вежбањето веројатно би било значајно. Подоцнежните студии покажаа постепено намалување на капацитетот со зголемување на релативната влажност (Maughan et al, 2012) и топлотното оптоварување (Otaní et al, 2016) и намалување на брзината на ветерот (Otaní et al, 2016).

Обично се препорачува да не се прават интензивни вежби кога температурата и влажноста се високи, но големите спортски настани ретко се откажуваат - ако воопшто некогаш - дури и кога условите се екстремни. Треба да се напомене дека намалените перформанси на топло време во голема мера се влошуваат ако поединците се дехидрирани пред да започне тренингот.

Извесен степен на изложеност на топлина е неизбежен кога играчите патуваат во топла клима, а тоа може да резултира со различни симптоми, вклучително и главоболка, гадење, вртоглавица и чувство на замор. Дури и во отсуство на изложеност на топлина или вежбање, благата дехидрација како резултат на ограничен внес на течности може да предизвика несакани симптоми на замор, летаргија и главоболка во првите 24 часа. Кога играчите се изложени на локалните климатски услови постои опасност од дехидрација, со потенцијално негативно влијание врз перформансите.

Дехидрацијата која настанала пред самиот тренинг поради изложеност на топлина, со или без

вежбање, доколку е високо нивото на недостиг на течности, ќе влијае негативно врз тренинзите со кратко и долго времетраење. Во еден внимателно контролиран експеримент, Армстронг и сор. (1985) покажале дека брзината на трчање во симулирани трки на растојанија од 1.500 до 10.000 метри изнесува 3-6% помалку отколку кога се користел диуретик да се дехидрираат тркачите за 1,5-2% пред почетокот на трките. Тестовите за тренинзите во овие студии биле поразлични од физичкиот предизвик на фудбалот, но може да се очекува слично влијание врз перформансите.

Терморегулација и рамнотежа на течности во фудбалот

Телесната температура на играчот за време на натпреварите обично достигнува 39–40°C, но евидентирани се и многу повисоки вредности од овие кај поединците. Пријавени се вредности над 40°C во објавената литература и таквите високи бројки се причина за загриженост за благосостојбата на играчите. Сериозниот топлински стрес поретко се сретнува во фудбалот отколку во некои други тимски спортови, но на еден одигран младински фудбалски турнир во жешки услови во САД во раните 1990-ти, вкупно 34 играчи биле третирани за топлински удар. Ректалните температури по натпреварите од над 39 Целзиусови степени се вообичаени, па можеби дури и нормални, на натпревари кои се играат на топло време: на еден конкретен натпревар од шведската прва лига одигран на топол ден, сите играчи имале ректална температура над 39 Целзиусови степени на крајот од натпреварот. Во раните студии, мерењата се правеле само на крајот од натпреварот, но сега знаеме – врз основа на континуирано следење преку внесени апчиња за мерење температура – дека повисоките вредности се појавуваат и во текот на играта.

Следењето на телесната температура овозможува идентификација во реално време на играчите кои се изложени на ризик од опасни покачувања на температурата, но нереално е да се очекува ова да се примени кај сите. Сепак, високите телесни температури обично се придружени со големи загуби на пот, а комбинацијата на хипертермија и хипохидратација како резултат на несоодветно надоместување на загубената пот е особено опасна. Невозможно е да се измери загубената пот во реално време на терен, но нето дехидрацијата што се јавува за време на натпреварите или тренинзите може лесно да се оцени преку промената во телесната маса. Ова може да се коригира со внесените течности и другите начини на губење тежина (вклучително и губењето вода при дишење и оксидацијата на супстратот) за да се овозможи процена на загубата на пот. Сепак, треба да се напомене дека студиите кои ги истражуваат влијанијата на дехидрацијата врз перформансите генерално ја изразуваат дехидрацијата како процент на загуба на телесна маса без корекции.

Бројни студии имаат објавено податоци за загуба на пот на елитните играчи во текот на тренинзите и натпреварите во низа различни услови. Просечните загуби на пот на елитните фудбалери кои имаат слични тренинзи со времетраење од околу 90 минути се, што не изненадува, генерално повисоки во топли (32°C: 2,2l) и умерени (26°C: 2,0l) средини отколку во ладни средини (5°C: 1,7l). Разликата, сепак, е помала отколку што може да се очекува од лабораториските студии и може да се објасни со различни фактори, вклучително и разликите во облеката и приспособувањата на интензитетот на тренингот. Сепак, повпечатлива е големата варијабилност кај поединците во однос на потењето, дури и кога сите мерења се направени на истиот тренинг каде што сите играчи ги прават истите вежби, а условите на околината се исти. Внесувањето течности во студиите варира во голема мера меѓу поединците, при што некои играчи пијат многу малку, а други, со ист пристап до течности, консумираат приближно 2 литри за време на еден тренинг. Повеќето играчи пијат помалку отколку што се потат, што води до одредена дехидрација, но некои - особено што се веќе дехидрирани на почетокот на тренингот - пијат доволно за да качат тежина за време на тренингот. Губењето тежина и пот се генерално помали кај жените, но се спроведени помалку студии.

Поради логистичките тешкотии во мерењата во услови на натпревар, има помалку достапни информации за загубата на маса (пот) кај фудбалерите за време на натпреварите. Губењето 1-2,5

kg е можеби типично доколку се игра во умерена клима, а загубата знае да биде поголема на меѓународни натпревари кои се играат на топло време, а помала кај играчи на пониско ниво. Евидентирани се индивидуални загуби на пот кои надминуваат 3 литри - и повремено 4 литри - за време на еден натпревар, што оди во прилог на големата индивидуална варијабилност за време на играта. Повторно, загубите се генерално повисоки кај мажите отколку кај жените, а постојат и индикации дека жените поверојатно ќе качат тежина поради внесувањето поголемо ниво течности. Малите нивоа на дехидрација - под 2% од првичната телесна маса - имаат малку или немаат влијание врз перформансите, иако играчите може да се поподложни на негативните влијанија од дехидрацијата кога играат во топли и влажни средини.

Стратегии за справување со топлината

За да се намали негативното влијание од топлиите и влажни услови, треба да се одговорат неколку прашања. Неопходен е развој и спроведување на стратегија за рехидратација и аклиматизација, интервенции за ладење пред и за време на тренинзите, менување на рутините на загревање и облеката, како и аспектите на начинот на живот, тренирање и играње во не баш идеални услови.

Стратегии за приспособување/аклиматизација

Редовното изложување на топли и влажни услови води до голем број физиолошки приспособувања кои ги намалуваат негативните влијанија од овие состојби врз перформансите и го намалуваат ризикот од топлотен удар. Магнитудата на приспособување на топлина тесно се поврзува со степенот на топлина на кој е изложен поединецот. Клучни фактори за приспособување на жешки и влажни услови се покачувањето на телесната температура и последователното потење.

Оттука, приспособувањето главно зависи од (i) интензитетот и времетраењето на тренингот и (ii) условите на животната средина, и постои јасен оптимален збир услови кои се најповолни за приспособување. Делумно приспособување е забележано во првите неколку денови тренинг на топло време, при што полезни се и само неколку тренинзи. Целосна приспособеност најефективно се постигнува кога времетраењето на тренингот на топло време е околу 100 минути, и нема потреба од подолги периоди изложување на топлина. Тренирањето со поголем интензитет за пократки временски периоди може да е подеднакво ефикасно со цел приспособување: 30 минути дневно со интензитет еднаков на околу 75% од максималната потрошувачка на кислород (VO_{2max}) се смета дека е ефикасно како 60 минути при 50% од VO_{2max} . Утврдено е дека тренирањето на топло време секој трет ден во текот на 30 дена резултира со ист степен на приспособување како и секојдневниот тренинг во текот на 10 дена. Ова е бидејќи е потребно време да се заборават приспособувањата на топлина; за целосно приспособени играчи, одредени подобрени реакции се сè уште присутни и 21 ден по враќањето во ладна клима. Приспособувањето е повеќе или помалку целосно за повеќето поединци во рок од околу 7-14 дена, така што може да нема предност во поминувањето подолги периоди во топла клима.

Подеднакво е јасно дека редовниот тренинг за издржливост во умерени услови дава одредена заштита: играчите кои се тренирани за издржливост се веќе делумно приспособени, но мора да се признае дека не знаеме колку е комплетен овој процес за истренирани играчи на елитно ниво. Носењето дополнителен слој облека за да се предизвика потење во ладна клима ќе доведе до одреден степен на приспособување на топлина, но ова може дополнително да се подобри со период на тренирање на топло. Нема сомнеж дека е неопходен период на приспособување за сите играчи доколку сакаат оптимални перформанси во жешки и влажни услови, но ова мора да се разгледа во однос на барањата на другите натпреварувања. Приспособувањето веројатно станува поважно кога треба да се одиграат повеќе натпревари, како на пример кога има голем турнир.

Иако физичките и физиолошките приспособувања кои произлегуваат од аклиматизацијата на топлина се голема придобивка, подложувањето на топлина е исто така важно. Потребно е спортистите да знаат како тие, како поединци, се справуваат со топлината и кое однесување, вклучително и стратегиите за рехидратација, треба да го променат. Треба да искушат како е да се игра на топло, и не постои друг начин да се постигне ова отколку преку тренирање и играње во условите на претстојниот натпревар.

Во некои спортови, спортистите имаат можност да одлучат да поминат неколку дена, па дури и недели, во топли услови пред големото натпреварување. Професионалните фудбалери ретко имаат таква шанса, освен на многу мал број турнири како што е Светскиот куп. Почесто, играчите кои живеат во ладните предели мора да се подготвени да патуваат на потопли локации со кратко време за подготовки, со што се ограничуваат можностите за аклиматизација. Ова става поголем акцент на другите стратегии за надминување на предизвикот.

Активни стратегии на ладење

Намалувањето на телесната температура пред вежбањето се смета дека може да го подобри капацитетот на издржливост, иако често се отфрла како став од оние кои веруваат дека „загревањето“ е суштински дел од рутината пред вежбање. Образложението за ладење пред вежбањето е дека намалената телесна топлина ќе резултира со зголемен капацитет за метаболичко создавање топлина, зголемувајќи го времетраењето во кое играчот ќе може да вежба пред да достигне критична температура што значи прекин на вежбањето. Ефективно ладење пред вежбање може да се постигне со потопување во ладна вода или изложување на ладен воздух, но ова е генерално непрактично, делумно поради времето (обично најмалку 30 минути) потребно да се постигне значително опаѓање на телесната температура. Носењето ладен елек за време на рутината пред натпреварот може да ја намали телесната температура, но ова може да е ограничувачко и да предизвика значителна непријатност поради прекумерното ладење на кожата.

Во една студија, пиењето ладен (4°C) напиток пред и за време на вежбањето довело до подолго време потребно да се дојде до точка замор за време на вежбањето со циклус на ергометар во топла средина во споредба со пиење иста количина топол (37°C) напиток (Lee et al, 2008). Пиењето здробен лед во вода („замрзната вода“) е исто така ефективно, но консумирањето доволна количина може да е предизвик. И покрај овие добро воспоставени влијанија, не е невообичаено да се види како пијалаци на играчите стојат на сонце за време на натпреварите. Пијалаци треба да се чуваат на ладно додека не им притребаат на играчите.

Во фудбалот, постојат разни стратегии за активно ладење на полувремето, но времето кое е на располагање може да е прекратко за да се постигне значително намалување на телесната температура. Активното ладење - кое се постигнува со потопување на рацете и подлактиците во ладна вода или изложување на ладна водена пара - се покажа како ефикасно за побавно зголемување на ректалната температура и срцевото отчукување за време на изложеноста на топлина, при што двата метода го продолжуваат вкупното време на изложеност во лабораториските испитувања. Потопувањето на подлактиците во ладна (18°C) вода се покажа како поефикасно од спрејот со ладна пара, при што околу 70% од ладењето се постигнува во текот на првите десет минути од сесијата на ладење. Во меѓувреме, докажано е дека ладењето на хипертермички жртви во улични трки може да се постигне многу поефективно со целосно потопување на телото во ладна вода отколку со примена на ладни, мокри облоги на кожата. Сепак, првиот метод, иако ефективен, не е практичен во краткиот временски интервал кој го имаат на располагање играчите на полувремето. Овие резултати сугерираат дека активното ладење, дури и за време на кратки паузи, може да помогне во спречувањето хипертермија.

Хидратација

Дневната циркулација на вода во организмот на еден поединец со седечки начин на живот во умерена животна средина е околу 2–3 литри. Во топла средина, загубата на пот се зголемува дури и без вежбање, а играчите кои патуваат од умерена во жешка клима ќе мора да внесуваат поголема количина течности за да ја надоместат загубата. Потребата за вода ќе се зголеми и за поединците кои одмораат, при што ова подеднакво го погодува и персоналот на поддршка на екипата. Загубата на пот во текот на тренинзите е во рамките на 0,5-3 литри по час, во зависност од интензитетот на тренингот, облеката, климатските услови и карактеристиките на играчот. За некои спортисти кои интензивно тренираат во топла клима, потребите за течност може да достигнат до 10-15 литри дневно, што претставува околу 25-30% од вкупната содржина на вода во телото на просечен млад маж. Ваквите екстремни вредности не се чести во фудбалот, но покажуваат дека тоа е возможно: справувањето со помалите загуби во фудбалот не треба да е проблем. Неуспехот да се надомести загубената пот - ако е во голема мера - ќе го наруши капацитетот за вежбање и ќе го зголеми ризикот од тоplotен удар. Играчите со недостиг на течности ги губат и корисните ефекти од аклиматизацијата: топлински аклиматизираните поединци кои се недоволно хидрирани реагираат на тоplotниот стрес како воопшто да не се приспособени.

Може да има одредени ситуации во кои е доволно да се советуваат играчите едноставно да пијат колку што им е потребно за да ја задоволат жедта, но не е јасно дали секогаш може да се потпреме на ова кога пристапот до течности е ограничен со правилата на спортот или кога играчите ги игнорираат вообичаените сигнали на телото за жед. Нашето однесување во однос на пиењето е обусловено од навиките, и играчите може да треба да направат свесен напор за да ги променат тие навиките кога играат во непозната средина. Индивидуалниот план за хидратација, кој се темели на процена на играчите за време на тренинзите, може да помогне да се внесат соодветните количини течност за време на натпреварите. Неопходно е да се обезбеди дека играчите се добро хидрирани на почеток на тренинзите и натпреварите: играчите се често дехидрирани кога се на тренинг, а примероците од урина земени пред натпреварите исто така покажуваат дека некои играчи имаат дефицит на течност во организмот. Во некои студии, поголемиот дел од играчите – и машки и женски – биле „значително“ или „сериозно“ дехидрирани пред тренинзите и натпреварите. Ова треба целосно да се избегне со соодветна едукација. На жешко време, со оброците треба да се земаат дополнителни пијалаци во текот на претходните денови. Откако ќе започне натпреварот, играчите треба да ги користат достапните течности, но да внимаваат да не пијат прекумерно. Општа препорака е да пијат доволно за да осигурат дека изгубената телесна маса за време на тренингот или натпреварот не надминува 2% од вкупната телесна маса.

Напорното вежбање може да ја намали достапноста на внесените течности со забавување на стапките на празнење на желудникот и интестиналната апсорпција. Сепак, се покажа дека, иако има одредено забавување на стапката на празнење на желудникот за време на фудбалските натпревари, внесените течности и понатаму се празнат во тенкото црево, доколку се достапни за апсорпција. Пиењето доволно течности за време на тренинзите не е дел од рутината на повеќето играчи од умерените региони, но ова мора да се практикува кога тренираат во топла клима или кога се подготвуваат за натпревар на топло време. Од перспектива на хидратација, составот на течностите што ги земаат играчите е генерално помалку важен од вкупниот внес, но постојат солидни докази дека влијанијата на течностите и јаглехидратите во подобрување на перформансите се независни и додатни. Вкусот е клучен фактор за поголем внес на течности и станува особено важен кога треба да се внесуваат многу течности: треба да се достапни разни пијалаци со вкусови за да се задоволат потребите на различните играчи во екипата. Иако пиењето обична вода дава предност, правилно формулиран спортски пијалак може да е најдобра опција во многу ситуации. На некои играчи им се дава дополнителна сол кога загубите на пот се многу високи.

Играчите може да се најдат во искушение да веруваат дека потребата за течности ќе се намали доколку се приспособат на топлината, но самата аклиматизација всушност ја зголемува потребата за течности поради зголеменото потење. Оттука, играчите не само што треба да пијат повеќе на топло, туку мораат да пијат уште повеќе додека се аклиматизираат и почнуваат повеќе да се потат. Ако се дозволи дехидрација, подобрената способност за толерирање на топлина што произлегува од процесот на аклиматизација целосно ќе исчезне. Не постои начин да се приспособите на дехидрација: секој обид да се направи тоа е залуден и опасен. Неколку студии покажале дека одредени играчи се дехидрирани, барем како што е проценето со параметрите на урината како што се осмоларност или специфична тежина, уште кога се пријавуваат за тренинг или натпревари.

Мерењето на телесната маса пред и по тренинг може да даде одредени индикации за степенот на губење пот при тренинг: секој килограм изгубена тежина по корекција на тежината на секоја внесена течност претставува загуба од приближно 1 литар пот. Стратегиите за рехидрација по вежбање мора се вклопат во другите аспекти на рутината на закрепнување, и ќе зависат од времето на располагање пред следниот тренинг или натпревар и другите цели во исхраната. Играчите треба да пијат доволно течност по вежбањето за да надоместат околу 1,5 пати од дефицитот на нето течности настанат поради уринарните и другите загуби. Течностите или храната што се внесуваат после тренинзите мора да содржат доволно електролити - особено натриум - за да се надомести загубената пот, како и јаглехидрати и протеини за да се задоволат другите потреби за хранливи материи. Ако се пијат големи количини обична вода во периодот после вежбањето, се стимулира создавањето урина поради падот на плазматската осмоларност и концентрацијата на натриум. Освен што ја спречува диурезата, додавањето малку натриум може да помогне да се одржи механизмот за жед на телото. Доколку тренинзите или натпреварите се во краток временски период, закрепнувањето од првата сесија е дел од подготовките за следната, а составот и количината на внесената храна и течности силно ќе влијае врз надоместувањето на резервите на гликоген во мускулите и црниот дроб и воспоставувањето на рамнотежата вода-електролити.

На спортистите често им се советува да избегнуваат пијалаци што содржат кофеин или алкохол поради диуретичните ефекти, но може да не е паметно целосно забранување на таквите пијалаци. Секое ограничување на изборот на пијалаци може да има неповолно влијание врз вкупниот внес на течности кога на играчите им е тешко да ги внесат потребните количини. Покрај тоа, симптомите на одвикнување од кофеин може да се непријатни за играчите навикнати на истиот и може да се нарушат подготовките. Иако и алкохолот и кофеинот несомнено имаат диуретичен ефект, малку е веројатно дека кај играч кој веќе страда од недоволна хидратација скромниот внес на овие течности ќе има значително влијание. Јаките алкохолни пијалаци треба да се избегнуваат, но нема доволно докази за да се забрани чај, кафе, кока колеа или пијалаци со ниска содржина на алкохол.

Дневните мерења на телесната маса – направени во исто време од денот, со иста облека и под исти услови - може да дадат рана индикација на прогресивна загуба на пот, но може да се усложнат поради промените во оптоварувањето на тренингот, внесот на храна, навиките на дебелилото црево и други фактори поврзани со новата средина кога играчите се далеку од дома. Следењето на параметрите на урината (вклучително волумен, боја, спроводливост, специфична тежина или осмоларност) може да помогне да се идентификуваат играчите кои се дехидрирани и да даде корисни повратни информации за играчите при утврдувањето на потребите за течности. Меѓутоа, таквите мерења се полезни само ако се стандардизира собирањето и анализата на примероците.

Температурата на пијалациите внесени непосредно пред или за време на тренинзите може да е важен фактор од две причини. Ладните пијалаци генерално се сметаат за повкусни, а тоа може да помогне кога мора да се внесуваат големи количини течности. Дополнително, како што е спомнато погоре, терморегулаторните реакции на вежбите за издржливост зависат од температурата на внесените пијалаци: се чини дека овој ефект делумно се должи на директното влијание од

содржината на топлина во пијалците на содржината на топлина во телото и делумно на ефектите од температурата на пијалакот врз вазодилатацијата на кожата и последователното потење.

Дефинирање безбедни средини

Од играчите не треба да се бара да се изложат на неразумен ризик со тренирање или играње кога топлотниот стрес е на небезбедно ниво. Сепак, дефинирањето на безбедноста е тешко поради многуте фактори кои придонесуваат за ризикот со кој се соочува една активна индивидуа: некои од овие фактори се однесуваат на околината, а други на поединецот. Физичките барања на играта исто така варираат, во зависност од кондицијата на противничкиот тим и неговите тактики.

WBGT, која ги зема предвид температурата, влажноста, брзината на ветерот и сончевото оптоварување, е стандардна метрика за топлотен стрес (види погоре). Сепак, во зависност од распоредот и ориентацијата на стадионот, времето од годината и периодот од денот, различните зони на теренот може да се разликуваат во однос на нивната изложеност на сонце и ветер. Бидејќи врз ризикот влијаат многу различни фактори, потребни се насоки, но неопходно е да им се даде доволно флексибилност на луѓето на теренот - т.е. на службените лица на натпреварот – во поглед на нивното спроведување. Достапни се многу такви упатства, но најсеопфатни се тие изработени од американската армија, која ги има издадено следниве потврдени насоки:

- **WBGT под 28°C:** Не се потребни специфични мерки на претпазливост.
- **WBGT над 32°C:** Да се откажат сите несуштински активности.

Достапни се различни упатства и препораки специфични за фудбалот, и важно е тие да не се во спротивност со Правилата на играта, кои официјалните лица на натпреварите се должни да ги следат. УЕФА ги следи упатствата од Правилата на играта објавени од Меѓународниот одбор на фудбалската асоцијација (IFAB, 2023). [Правилото 7.3](#) дозволува паузи за „пиење“ (кои не треба да надминуваат една минута) и паузи за „ладење“ (од деведесет секунди до три минути). Насоките на ФИФА (2015) велат: „За секоја локација или услови на животната средина за кои се знае дека се топли и/или влажни, се мери глобалната температура на влажната сијалица (WBGT) и тоа 90 минути пред почетокот на натпреварот и 60 минути пред почетокот на натпреварот. Доколку вредностите на WBGT се 32°C/89,6°F или повисоки, се прават задолжителни паузи или натпреварот може да се одложи или откаже, во зависност од нивото на WBGT и одлуката на тимот за управување со натпреварот“.

Други сметаат дека треба да се воведат построги безбедносни правила, при што ситуацијата постојано се менува како што се доаѓа до нови податоци. На пример, политиката за топлина во австралискиот фудбал е покonzервативна отколку таа на ФИФА, според која еден натпревар може да се одложи или презакаже само кога WBGT е 28°C и паузите за пиење од 90 секунди мора да се прават секое полувреме кога WBGT е помеѓу 26°C и 27,9°C, или доколку амбиенталната температура е 31°C или повисока. Исто така, се наведува дека одлуката за паузите за пиење или одложување или презакажување на натпреварот е на медицинскиот тим и се темели на советите дадени од тимскиот лекар на местото на одржување.

Глобалниот сојуз на фудбалери FIFPRO изјави дека насоките на ФИФА не прават доволно за да го заштитат здравјето и перформансите на фудбалерите (FIFPRO, 2023). FIFPRO препорачува паузите за ладење да се прават околу 30-тата и 75-тата минута кога WBGT е помеѓу 28°C и 32°C, а тренинзите и натпреварите да се презакажуваат доколку WBGT надминува 32°C. Исто така, предлага паузите за пиење да се пократки и почести, со можност за дополнителни паузи во 15-тата и 60-тата минута, покрај тие во 30-тата и 75-тата минута.

Тимските лекари, лекарите на натпреварите и официјалните лица треба да внимаваат на ризикот од тоplotен удар и да се подготвени да ги отстранат играчите од игра за процена доколку покажуваат предупредувачки знаци. Рани предупредувачки знаци за можен тоplotен удар се неможност за вклучување во игра, раздразливост, збунетост или ирационално однесување. Овие знаци може да прејдат во изразени промени на централниот нервен систем, вклучително и делириум, напади или кома. Топлотниот удар може да се манифестира со парадоксални знаци на треперење и облевање со ладна пот. Ректалната температура треба да се мери навремено ако постои сомневање за тоplotен удар; другите мерки, како се оралната, аксиларната, или ушната температура не се сигурни. Доколку е можно, треба да се постави сонда за мерење на ректалната температура со цел континуирано следење. Ако ректалната температура надминува 41°C, веднаш треба да се започне со ладење по пат на потопување во ладна вода. Ако ректалната температура е над 40°C и расте, треба да се започне со помалку агресивно активно ладење.

Млади играчи

Младите играчи генерално се под поголем ризик од тоplotен удар за разлика од возрасните. Движењата кај децата се помалку економични од движењата кај возрасните, создавајќи повеќе топлина по единица телесна маса за време на активноста. Поголем дел од нивниот срцев минутен волумен е насочен кон кожата, подалеку од местата на создавање топлина во активните мускули, а тоа го намалува преносот на топлина подалеку од јадрото на телото, што доведува до акумулирање поголема топлина кога амбиенталната температура е повисока од таа на кожата. Стапките на потење кај децата се генерално пониски од тие кај возрасните, со што се намалува капацитетот за губење топлина преку испарување, но можеби се зачувува вода и се смалува ризикот од дехидрација.

Децата може и да се помалку свесни за потребата да се ограничи тренирањето на топло време и да се преземат други стратегии за намалување на ризикот од тоplotен удар. Возрасните треба да внимаваат во нивно име и да ги следат знаците на играчите кои може да имаат проблеми. Лесно може да се направат промени на тренинзите, каде што треба да се зголеми фокусот на вештините, а да се намалат компонентите на издржливост и спринт. Сесиите може да се скратат, да се прават почести паузи за внесување, по можност, ладни пијалаци под сенка. Посебно треба да се внимава на предсезонските тренинзи, кога кондицијата може да е послаба и на пролет кога играчите не се навикнати на неочекувано жешко време. Со соодветна претпазливост и постојано следење, не би имало причина на младите играчи да не им се дозволи да тренираат и играат исто како и сениорите, можеби со одредени ограничувања на тренинзите и времетраењето на натпреварите.

За да се заштитат младите играчи, Медицинскиот комитет на УЕФА препорачува натпреварите во младинските лиги кои се играат во топла клима да започнуваат по зајдисонце, доколку е можно.

Заклучок

Живеењето, тренирањето и натпреварувањето во топла клима е голем предизвик за врвните фудбалери. Интензитетот на работата во топли и влажни средини резултира со покачена телесна температура, но за среќа, телото има развиено разни механизми за справувањето со загубата на топлина, кои се генерално ефективни во ограничувањето на телесната температура. Сепак, кога топлината и влажноста се високи, испарувањето на потта е ограничено, а потењето продолжува во обид да се изгуби топлината, што доведува до дехидрација. Играчите може да имаат различни пристапи, вклучително и стратегии за аклиматизација, хидратација и ладење, за да го намалат влијанието на околината врз нивните способности за играње со цел да се заштитат од потенцијално штетните услови на хипертермија и хипохидратација.

Литература

- Armstrong, L.E., Costill, D.L., & Fink, W.J. (1985) Influence of diuretic-induced dehydration on competitive running performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 17(4), 456–461.
- Cheuvront, S. N., & Kenefick, R. W. (2014). Dehydration: Physiology, Assessment, and Performance Effects. *Comprehensive Physiology* 4(1), 257–285. <https://doi.org/10.1002/cphy.c130017>
- FIFA. (2015). *Football Emergency Medicine Manual 2nd Edition*. Достапно на: <https://digitalhub.fifa.com/m/26f48cc2b5c24e6e/original/szriio9ble9hvoyns04h-pdf.pdf>
- FIFPRO. (2023). *Extreme Weather in Football*. Достапно на: <https://fifpro.org/en/supporting-players/health-and-performance/extreme-weather-and-climate-change/extreme-weather-in-football/#:~:text=FIFPRO's%20position%20on%20extreme%20heat,30th%20minute%20and%2075th%20minute>
- Galloway, S. D. R., & Maughan, R. J. (1997). Effects of ambient temperature on the capacity to perform prolonged cycle exercise in man. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 29, 1240–1249. <https://doi.org/10.1097/00005768-199709000-00018>
- Gouttebauge, V., Duffield, R., den Hollander, S., Maughan, R. (2023). Protective guidelines and mitigation strategies for hot conditions in professional football: starting 11 Hot Tips for consideration. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 9, e001608. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2023-001608>
- Grantham, J., Cheung, S. S., Connes, P. et al. (2010). Current knowledge on playing football in hot environments. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 20, Suppl 3, 161–167. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01216.x>
- Lee, J. K. W., Shirreffs, S. M., & Maughan, R. J. (2008). Cold drink ingestion improves exercise endurance capacity in the heat. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40, 1637–1644. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318178465d>
- Maughan, R. J., Otani, H., & Watson, P. (2012). The influence of relative humidity on prolonged exercise capacity in a warm environment. *European Journal of Applied Physiology* 112, 2313–2321. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2206-7>
- Mohr, M., Nybo, L., Grantham, J., & Racinais, S. (2012). Physiological responses and physical performance during football in the heat. *PLoS One* 7, e39202. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039202>
- Nassis, G. P., Brito, J., Dvorak, J., Chalabi, H., & Racinais, S. (2015). The association of environmental heat stress with performance: analysis of the 2014 FIFA World Cup Brazil. *British Journal of Sports Medicine* 49(9), 609–613. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094449>
- Otani, H., Kaya, M., Tamaki, A., Watson, P., & Maughan, R. J. (2016). Effects of solar radiation on endurance exercise capacity in a hot environment. *European Journal of Applied Physiology* 116(4), 769–779. <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3335-9>
- Otani, H., Kaya, M., Tamaki, A., Watson, P., & Maughan, R. J. (2018). Air velocity influences thermoregulation and endurance exercise capacity in the heat. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 43(2), 131–138. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0448>

Poli R, L Ravenel, R Besson (2021) Analysis of the distances covered in professional football competitions. CIES Football Observatory Monthly Report. n°68 – October 2021. Достапно на: <https://football-observatory.com/IMG/sites/mr/mr68/en/>

The International Football Association Board (IFAB). (2023). *Laws of the Game 23/24*. Достапно на: <https://downloads.theifab.com/downloads/laws-of-the-game-2023-24?l=en>



UEFA
Route De Genève 46
CH-1260 Nyon 2
Switzerland
Telephone: +41 848 00 27 27
Telefax: +41 848 00 27 27
UEFA.com

WE CARE ABOUT FOOTBALL