

## Infračervené záření a jeho působení na lidský organismus

Z čistě fyzikálního hlediska je infračervené záření elektromagnetické vlnění, které se na stupnici elektromagnetického vlnění nalézá mezi červenou oblastí viditelného spektra na jedné straně a mikrovlnami na straně druhé. Jeho vlnová délka je mezi 760 nm a 1 mm.

Infračervené záření se dále dělí podle vlnové délky, pronikavosti a míry pohlcování v jednotlivých médiích na 3 – 4 podskupiny (klasifikace není zcela jednotná), jež se v uvedených parametrech navzájem odlišují. To dále podmiňuje způsob jejich případné produkce, možnosti využití a vliv na živé organismy.

Infračervené záření je především přirozenou součástí slunečního záření. Umožňuje přenos tepelné energie na různé povrchy bez zahřátí okolního vzduchu. Má zcela nezastupitelný význam pro naprostou většinu známého života na Zemi.

Technické využití infračerveného záření je v současnosti velmi široké – od infračervené sledovací a zobrazovací techniky až po vysokovýkonnostní lasery.

Důležitým oborem lidské činnosti, v němž je infračervené záření (dále jen IR) také s úspěchem využíváno, je medicína. Velké možnosti nacházíme zejména při rehabilitaci a regeneraci organismu. Při využití IR záření v oblastech zabývajících se péčí o zdraví nalézáme celou řadu možností a indikací plynoucích z jeho působení na fungování lidského těla a ze způsobu ovlivnění případných patologických procesů.

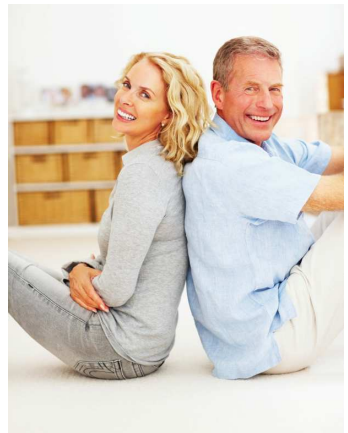
Celkově lze říci, že aplikace suchého tepla u většiny lidí zlepšuje celkový subjektivní pocit a psychické ladění jedince a objektivně působí na klouby, svaly a obecně na měkké tkáně.

Infračervené záření jako nosič tepelné energie neproniká (s výjimkou části takzvaného blízkého pásma IR) do hlubších vrstev tkání přímo. Jeho pronikavost je zhruba od několika milimetrů po jednotky centimetrů – maximálně 2 až 3. Svým působením však zvyšuje prokrvení kůže a tím, že vyvolává vzestup průtoku krve v oblasti vystavené jeho vlivu, se v daném místě jednak zlepší přívod živin a krevních elementů a odvod metabolických zplodin a jednak dochází ke zvýšení teploty hlouběji uložených tkání. Jedná se zejména o svaly. Jejich zahřívání je vyvoláno především reflexním efektem na cirkulaci, kdy se šíří zvýšené prokrvení i do vzdálenějších lokalit, ale také kondukcí, tedy vedením tepla přímo ve tkáních.

IR záření při vhodném způsobu aplikace a při respektování všech kontraindikací může působit velmi pozitivně.

Svémi účinky:

- zvyšuje extenzibilitu (roztahitelnost či pružnost) kolagenních vláken,
- snižuje ztuhlost kloubních spojení,



- pozitivně působí při narušené funkci kloubních pouzder v důsledku degenerativních patologických změn,
- snižuje bolestivost,
- uvolňuje svalové spasmy příčně pruhovaných i hladkých svalů,
- snižuje zánětlivou reakci organismu,
- zlepšuje vstřebávání chronických výpotků a edémů.

Dalším důležitým efektem je ovlivnění citlivosti vnitřních receptorů bolesti a to ve smyslu deprese neboli poklesu. Významné zlepšení lze zpravidla pozorovat i v postakutní fázi hojení, což je způsobeno zejména lepším přívodem živin, kyslíku a hojivých elementů při zvýšené cirkulaci krve. Uvedené skutečnosti jsou příčinou celkového zintenzivnění hojivého efektu působením infračerveného záření. Význam může mít IR i při podpoře hojení u chronických zánětlivých procesů. Je možné rovněž zmínit, že většina bakterií má sníženou schopnost ochrany před účinky vyšších teplot a tudíž je značně zranitelná vůči tepelným vlivům. (Podle některých informací se totéž týká i nádorových buněk, ale praktické využití je stále předmětem výzkumu).

Zvýšené prokrvení vyvolané působením IR vede rovněž ke zrychlení metabolismu v exponované oblasti a může tudíž podpořit odbourávání tukové tkáně.

Při aplikaci infračerveného záření dochází v důsledku lokální vasodilatace (tedy zvětšení průsvitu cév zásobujících příslušnou oblast) a s tím spojené zvýšené perfuze (průtok krve, prokrvení) ke vzniku tepelného erytému. Jedná se o místní jemné zarudnutí pokožky vyskytující se zejména v oblasti nejintenzivnějšího prohřívání. Erytém mizí během desítek minut po skončení působení vyvolávajícího podnětu.

Lidská pokožka je v důsledku dlouhodobých vývojových procesů opatřena celou řadou obranných a regulačních mechanismů. Pro registraci tepelných vjemů je vybavena dvěma typy receptorů - chladovými receptory (tzv. Krauseho tělíška) a tepelnými receptory (tzv. Ruffiniho tělíška). Je zajímavé, že chladových receptorů je zpravidla mnohem více (4 - 10 krát) než receptorů tepelných a jsou rovněž na povrchu těla rovnoměrněji rozloženy. Tepelná čidla reagují na absolutní teplotu kůže a nikoli na teplotní gradient. Tepelné receptory mají schopnost adaptace v rozmezí vnímané teploty mezi 20 a 40 °C. To znamená, že vnímaný početek při dlouhodobém působení postupně slábne, až dosáhne pocitové neutrality. Při teplotě pod 20 °C a nad 40 °C adaptace není. Tyto tepelné hodnoty jsou stále vnímány jako chlad respektive teplo. Pokud teplota pokožky dostupí cca 43 až 45 °C je u většiny lidí dosaženo takzvaného prahu bolesti. Další vzestup teploty již vede ke vzniku nepříjemného zarudnutí a poškození tkáně, tepelné vjemy jsou nad zmíněnou hranicí vnímány jako bolestivé. Tento jev je velmi důležitým regulačním mechanismem chránícím integritu organismu. Proto při poruše tepelného čítí je terapeutická i regenerační aplikace IR záření zcela nevhodná a je tudíž kontraindikována.

Hlavním jevem působícím na tkáně při aplikaci infračerveného záření je reflexně vyvolaná hyperemie neboli zvýšené prokrvení (viz výše). Její účinky lze rozdělit do několika skupin:

- účinek trofický – zlepšení přívodu živin a z toho plynoucí zlepšení funkce tkáně
- účinek resorpční – zlepšené odstraňování zplodin metabolismu
- účinek protizánětlivý a protibakteriální – je dán zvýšeným přívodem obranných a imunobiologických působků a elementů a zrychlením toku krve a lymfy

- účinek spasmolytický – projevuje se uvolněním stahů příčně pruhovaného i hladkého svalstva
- účinek analgetický – je částečně dán snížením kyselosti tkání při zlepšeném prokrvení a lepším odplavením zplodin a takzvaného P faktoru, který vyvolává bolestivost v hůře prokrvených zejména svalových tkáních.

Při lokální aplikaci tepla, jako je používání infrazářiče ve formě podložky, je myorelaxační a spasmolytický účinek na příčně pruhované neboli kosterní svaly vyvolán zejména přímým působením zvýšené teploty a sekundárně vzniklou hyperemií. V menší míře je způsoben i reflexně, tepelným drážděním z kůže. Spasmolytický účinek na hladké svaly vnitřních orgánů je vyvolán výhradně reflexním mechanismem při prohřívání pokožky.

Svaly nalézající se v lidském těle lze obecně rozdělit na svaly příčně pruhované, hladké a sval srdeční. Srdeční sval je z hlediska využití infračerveného záření při rehabilitaci a regeneraci mimo oblast našeho zájmu. Příčně pruhované svaly jsou ovládány volně a ke své kontrakci potřebují nervovou stimulaci. Svaly hladké tvoří stěny vnitřních orgánů a z hlediska funkce jsou autonomní.

Stah svalu vyžaduje dodání energie, kterou přemění na práci. Energie je ve svalu nezbytná nejen pro kontrakci, ale i pro relaxaci svalové jednotky. Zdrojem této energie jsou energeticky bohaté organické sloučeniny fosforu, jež jsou produktem metabolismu tuků a sacharidů ve svalových buňkách. V klidu a při malé zátěži jsou hlavním substrátem pro jejich tvorbu volné mastné kyseliny. Se stoupající zátěží již nestačí a energie se začíná uvolňovat převážně ze sacharidů. Při dostatečném přísunu kyslíku probíhá oxidace cukrů za uvolnění velkého množství energie až na úroveň vzniku oxidu uhličitého a vody. Hovoříme o aerobní glykolýze. Pokud není dodávka kyslíku dostatečná – svalová práce je příliš intenzivní, je potřebné množství energie dodáváno procesem anaerobního štěpení glukózy (proces probíhající bez přístupu a potřeby kyslíku) za vzniku kyseliny mléčné. Ta se uvolňuje do krevního oběhu, ale ve větší míře se hromadí ve svalech, kde působí autoregulačně. Při dosažení určité hladiny dojde k výraznému poklesu pH v buňkách a přestane se uvolňovat energie pro další svalovou práci. Po omezenou dobu však tento mechanismus umožňuje výrazné zvýšení intenzity svalové práce. Po skončení zátěže se nahromaděná kyselina mléčná ve svalových buňkách odbourává. Pro tuto činnost je nezbytný přísun dostatečného množství kyslíku. Jeho spotřeba je dána mírou energetické potřeby po dobu předchozí svalové činnosti, o kterou byla překročena možnost dodávky energie cestou aerobního štěpení glukózy. Této míře překročení říkáme kyslíkový dluh. Pro patřičné uhrazení kyslíkového dluhu je nezbytné zajištění dostatečného prokrvení namáhaných svalových skupin.

Zajímavostí je, že při úplném vyčerpání všech zásob energie ve svalech dojde k extrémní ztuhlosti – rigiditě svalových vláken zvané rigor.

Aktivita hladkých svalů tvořících zejména stěny vnitřních orgánů je výrazně pomalejší než aktivita svalů příčně pruhovaných a pro svou činnost nepotřebují nervový impuls. Hladké svaly jsou ovlivňovány autonomním nervovým systémem.

### **Svalová bolest**

Pokud je normálně pracující sval dostatečně zásoben krví, pocit bolesti nevzniká. Pokud je zásobení krví omezeno, je svalový stah zpravidla vnímán bolestivě. Bolest pak přetrvává i po skonče-

ní stahu, dokud není zcela obnoveno prokrvení. Také ve svalu, jehož krevní zásobení je normální, může vznikat bolest, je-li sval ve stavu dlouhodobé patologické kontrakce. Ta utlačuje krevní cévy a tím vlastně sekundárně vzniká opět ischemie neboli stav nedostatečného prokrvení.

### **Indikace použití infračerveného záření v péči o zdraví**

Z výše uvedených informací plynou tyto indikace pro užívání infračerveného záření při péči o zdraví, při rehabilitaci a regeneraci organismu:

- degenerativní onemocnění kloubů, svalů a šlach
- bolestivé zkrácení svalů – spasmy
- akutní svalové či funkční bolesti pohybového aparátu
- degenerativní onemocnění kloubních pouzder
- bolesti způsobené ztuhlostí paravertebrálních svalů (tedy svalů ležících podél páteře) v oblasti horních zad a krku, kam patří i bolesti hlavy vyvolané těmito obtížemi
- vertebrogenní algický syndrom obecně, tedy chronická funkční a degenerativní strukturální postižení lokalizovaná na páteři a projevující se zejména bolestí, která může být místně omezená, nebo vyzařující
- postakutní fáze hojení po traumatech a operačních zákrocích
- chronické zánětlivé procesy
- vstřebávání chronických výpotků a edémů pokud není snížen odtok krve a lymfy z postižené oblasti
- menstruační bolesti
- regenerace svalů po zátěži
- zlepšení celkového subjektivního pocitu aplikací suchého tepla i objektivní prohrátí organismu při prochladnutí
- celková regenerace organismu a navození pocitu fyzické i psychické pohody
- podpůrná terapie při redukci hmotnosti
- zlepšení prokrvení periferních tkání při jeho zhoršení (pokud není spojeno s neuropatií nebo nedostatečností žilního či lymfatického systému) např. při morbus Raynaud či jiných typech vazoneuróz (funkční onemocnění cév nervového původu)
- onemocnění pohybového aparátu degenerativního, chronicky zánětlivého a traumatického původu např. ankylozující spondylitida (Bechtěrevova choroba) a lehčí formy spondylózy (deformující, degenerativní změny meziobratlových spojení vedoucí k tvorbě výrůstků na okraji obratlových těl), kde lze použít jako součást komplexní rehabilitační péče
- chronické poúrazové stavy
- vhodné jako příprava na aktivní cvičení nebo na manipulační techniky ve zdravotnickém zařízení
- analgetický efekt vyvolaný ostatními výše uvedenými účinky infračerveného záření i přímým snížením dráždivosti vnitřních receptorů pro bolest
- chronická zánětlivá onemocnění dýchacích cest – chronické tracheobronchitidy či chronické sinusitidy (tedy chronické záněty průdušnice, průdušek a paranazálních dutin)
- některá metabolická onemocnění – dna, obezita včetně komplikací, jimiž je chronické postižení pohybového aparátu
- chronické urologické obtíže – chronické prostatitidy, chronické cystitidy (záněty močového měchýře) apod.

- chronické gynekologické peri a parametritidy (chronické záněty děložních obalů, děložních vazů a okolo děložního vaziva)
- relaxační účinek při neurogenně vzniklých svalových kontrakturách a těž kloubních blokáдах
- působení při neurologických bolestech pokud jsou bez poruchy citlivosti a bez přítomnosti akutního zánětu

### **Kontraindikace použití uvedeného typu infrazářiče**

Jedná se o stavy, kdy je použití zdroje infračerveného záření v daném provedení zcela nevhodné a mohlo by způsobit zhoršení existujících zdravotních obtíží či vyvolat zdravotní obtíže zcela nové různé úrovně závažnosti:

- poruchy vnímání tepla (tepelného cití) jakéhokoliv původu, zejména periferní neuropatie, jež mohou být primárně neurologického původu (degenerativní či zánětlivá onemocnění či prvotně mechanická poškození nervů) nebo může jít o neuropatie spojené s jinými onemocněními. Do této skupiny náleží především neuropatie diabetická, která se vyskytuje jako komplikace diabetes mellitus, zejména u hůře kompenzovaných pacientů. Často bývá spojena i s postižením periferních cév. Periferní neuropatie většinou doprovází také projevy aterosklerózy s výraznějším ischemickým postižením hlavně dolních končetin. Lze je očekávat i u pacientů v chronickém dialyzačním programu. Velké opatrnosti je třeba dbát i u pacientů se závažnějším onemocněním jater.
- snížená schopnost vnímání a reakce na podněty nebo omezené motorické funkce. Stav může být způsoben užitím látek snižujících reaktivitu či motorické schopnosti. Jsou to alkohol nebo jiné návykové látky, léky tlumící bolest, eventuálně jiná farmaka snižující pozornost. Dále může jít o fyzické či psychické postižení spojené se snížením uvedených schopností. Pacienti s takovýmto typem fyzického či psychického postižení mohou užívat zdroj infračerveného záření pouze pod důkladným dohledem zodpovědné a poučené osoby, se kterou jsou schopni dobře komunikovat a se souhlasem svého ošetřujícího lékaře.
- použití u dětí – děti nemají ještě dostatečně vyvinutou schopnost termoregulace
- chronická žilní insuficience, zejména je-li přítomen otok, zatuhnutí, pigmentace nebo dokonce vředy především na dolních končetinách,
- zhoršený odtok lymfy při postižení lymfatické drenáže
- akutní horečnatá a zánětlivá onemocnění (včetně akutních viróz či zánětů horních cest dýchacích)
- thyreotoxikóza či jiné poruchy spojené s patologicky zvýšenou látkovou přeměnou v organismu nebo vrozené či získané poruchy termoregulace
- těhotenství – vzhledem k možnosti patologických stavů v graviditě je použití IR záření tímto způsobem možné pouze po důkladné konzultaci s ošetřujícím lékařem
- oběhové selhávání a závažnější kardiální onemocnění
- přítomnost kardiostimulátoru nebo inzulinové pumpy
- významnější porucha krevní srážlivosti
- akutní kolikovitě bolesti – např. žlučnicková či renální kolika
- aktivní TBC
- zhoubné nádory (u pacientů v remisi, tedy při ústupu onemocnění, je nutné případné používání konzultovat s ošetřujícím odborným lékařem – onkologem)
- hypertenze těžšího stupně, zpravidla doprovázená orgánovými komplikacemi

- ledvinová nedostatečnost
- gynekologické akutní záněty

#### **Důležité:**

Přesto, že při subakutních a chronických obtížích může aplikace infračerveného záření a tepla obecně zlepšovat průběh a působit analgeticky, u akutních, zejména zánětlivých onemocnění, hrozí naopak zhoršení míry bolesti a celkového stavu organismu.

Uživatel zdroje infračerveného záření se při používání tohoto přístroje musí cítit dobře, musí mít pocit zlepšení stavu. Nesmí při aplikaci pociťovat žádný výraznější dyskomfort ani jakékoliv subjektivní či objektivní známky zhoršení situace po použití. V opačném případě je třeba další užívání přístroje zavázat.

Aplikace infračerveného záření prostřednictvím tohoto zařízení může být prováděna pouze plně duševně i fyzicky kompetentní osobou. Pokud je objektem aplikace osoba, jejíž fyzická či mentální kompetence je snížena v důsledku vrozeného či získaného postižení, může být zařízení používáno pouze se souhlasem ošetřujícího lékaře, při respektování všech výše uvedených kontraindikací a pod dohledem plně způsobilé a poučené osoby, s níž je postižená osoba schopna zcela bezproblémové komunikace.

Zdroj infračerveného záření ve formě podložky nesmí být používán pod vlivem alkoholu či jiných návykových látek nebo po požití farmak negativně ovlivňujících pozornost.

Uživatelé bez závažnějších zdravotních omezení mohou toto zařízení užívat v souladu s návodem k použití a uvedenými indikacemi i kontraindikacemi a s přihlédnutím k níže uvedeným doporučeným postupům v podstatě bez výraznějšího omezení.

**Uživatelé trpící závažnější poruchou zdraví anebo uživatelé zařazení v jakémkoliv ambulantním či ústavním sledování, mohou přístroj používat pouze po konzultaci vhodnosti a způsobu jeho užití se svým ošetřujícím lékařem, který je plně obeznámen s jejich zdravotním stavem. V takových případech musí ošetřující lékař s užíváním zařízení souhlasit.**

#### **Užití zdroje infračerveného záření**

Užívání zářiče musí být vždy v souladu s návodem k použití. Důležité je respektovat údaje o způsobu uložení a zapojení přístroje a o jeho umístění ve vztahu k jednotlivým částem těla.

Uživatel musí rovněž respektovat zásady týkající se bezpečnosti a způsobu ovládání přístroje při jeho používání. Důležité je individuální nastavení parametrů funkcí zařízení podle zdravotního stavu uživatele a způsobu použití.

Nastavitelnými parametry u tohoto zdroje infračerveného záření jsou intenzita IR záření a čas (doba působení IR záření o nastavené intenzitě). Nastavení hodnot má být zcela individuální podle potřeb jednotlivých uživatelů a vždy v souladu s jejich subjektivními pocity. Vnímání procedury ze strany uživatele má být vždy příjemné nebo alespoň neutrální. Nesmí vznikat pocit pálení, přílišného a nepříjemně vnímaného tepla či jiného dyskomfortu. Proto je používání přístroje kontraindikováno u pacientů s poruchou tepelné citlivosti nebo při celkově snížené schopnosti vnímání.

### **Možnosti nastavení intenzity infračerveného záření:**

- nízká intenzita – nejdelší vlnová délka, nejnižší míra tepelného působení, nejhlubší pronikání do tkání, teplota 18 – 32 °C dle údajů na ovladači přístroje (viz způsob přepočtu v návodu k použití). Tato intenzita záření je určena k dlouhodobé aplikaci v trvání až 6 hodin, po dobu až 3 týdnů při denním užívání
- střední intenzita – menší míra pronikání do hloubky, teplota na displeji ovladače 33 – 38 °C. Určena například k prohřátí při akutním ochlazení organismu a k rychlé regeneraci. Aplikace maximálně po dobu 2 hodin.
- vysoká intenzita – nejkratší vlnová délka, teplota nastavení na ovladači přístroje 39 – 41 °C, nejmenší hloubka průniku do tkání. Určeno pro rychlé prohřátí po dobu maximálně 30 – 45 minut.

### **Způsob použití vzhledem k jednotlivým indikačním oblastem:**

#### **Relaxace a regenerace po fyzické zátěži**

Prohřátí tkání působením infračerveného záření s vyvoláním reflexní hyperemie v cílových tkáních vede ke zvýšení elasticity svalů v důsledku tepelného efektu. Dále se snižují nepříjemné vjemy při akutních svalových funkčních bolestech a při bolestivém zkrácení svalstva různého původu. Vzhledem ke zvýšení elasticity, prohřátí a vzestupu prokrvení svalů, lze tento modus používat i při přípravě na různá cvičení či masáže. Nenahrazuje sice potřebu případného rozcvičení, ale může zlepšit jeho efekt. Prohřátí při akutním ochlazení nebo při únavě a bolesti svalů zejména po větší fyzické zátěži. Pokud svaly pracují v režimu anaerobní utilizace glukózy za vzniku a hromadění kyseliny mléčné a rozvoje takzvaného kyslíkového dluhu, pak zvýšené prokrvení při působení infračerveného záření vede k jejímu intenzivnějšímu odbourávání a odplavování. Tak dochází ke snížení kyselosti ve tkáních, poklesu bolestivosti svalů a zlepšení celkového výstupu z příslušné fyzické aktivity.

Při tomto typu použití je vhodná doba působení cca 30 minut při vysoké intenzitě infračerveného záření. Při užívání čistě pro regeneraci po fyzické zátěži lze nastavit i střední intenzitu po dobu až 1 hodiny.

#### **Regenerace organismu**

Tento modus aplikace IR záření lze používat při únavě, namáhavém denním režimu, při jednostranném zatěžování svalových skupin zejména díky vynucené pracovní poloze a při sedavém zaměstnání. Dále při každodenním působení stresových vlivů, při kumulaci negativních podnětů z vnějšího prostředí i vnitřní tenze vyvolané pravidelným působením nejrůznějších forem psychické zátěže. Při nedostatku odpočinku a možnosti regenerace organismu vzhledem k úrovni nároků na něj kladených. Infračervené záření s nízkou intenzitou a vyšší mírou pronikání do tkání zlepšuje svalovou relaxaci a navozuje stav duševní pohody. V důsledku prohřátí, uvolnění tkání a celkové relaxace organismu vyvolává subjektivně lepší pocit z celé procedury. Vhodná je aplikace nízké intenzity záření po dobu až 6 hodin. Zpravidla provádíme denně po dobu cca 3 týdnů. Po této sérii je doporučováno obvykle zhruba na týden užívání vynechat. Zajímavost: Je prokázáno, že aplikace mírného tepla i při lokálním užití má lehce sedativní účinek.

#### **Chronické bolesti pohybového aparátu**

Jedná se o potíže vzniklé v důsledku degenerativních a chronických zánětlivých onemocnění

svalů, kostí a kloubních spojení. Užívání IR zářiče je vhodné v těchto případech konzultovat s ošetřujícím lékařem.

Působení infračerveného záření u uvedených stavů může snížit bolestivost procesů, intenzitu svalových spasmů, zlepšit prokrvení i imunobiologickou reakci organismu. Vede ke změkčení kolagenních vláken a snížení citlivosti hlubokých receptorů pro bolest u chronických zánětlivých procesů. Dále aplikace a s ní spojené prohřívání tkání zintenzivňuje vstřebávání chronických výpotků a mobilizaci chronických edémů. (Uvedené skutečnosti neplatí u edémů, které se vyskytují při insuficienci lymfatického systému nebo při chronické žilní nedostatečnosti. V takových případech není užívání infračerveného záření a tepla obecně vhodné.)

Tento způsob aplikace IR je možné použít i u bolestí hlavy, jež mají svůj původ ve spasmech paravertebálního svalstva v oblasti krční a horní hrudní páteře. Uvolněním zmíněných svalových kontrakcí neboli stahů, zpravidla dochází k podstatnému zlepšení obtíží. I v těchto případech je vhodné se poradit s lékařem, u nějž je uživatel sledován. Indikací jsou rovněž chronické vertebrogenní algické syndromy provázené bolestivými stahy svalů v okolí páteře – VAS, bolesti zad vyvolané jednostranným zatěžováním svalových skupin nebo chronickými degenerativními změnami obratlových těl, meziobratlových kloubních spojení a kolem páteře probíhajících svalů. Dále chronická ankylozující spondylitida (Bechtěrevova choroba), ale také kupříkladu celkový psychosomatický dyskomfort. Rovněž je možné použít při postižení artrotickými změnami u velkých nosných kloubů, kdy užívání infračerveného záření vede k uvolňování bolestivých stahů svalstva v jejich okolí. Spasmy kosterních svalů, které reflexně vznikají kolem takto postižených kloubů, totiž působí velmi nepříjemné vjemy. Bolestivost se snižuje i díky zlepšení elasticity kloubních pouzder. Vhodný způsob užívání infračervené podložky při těchto a podobných obtížích je po dobu cca 1 - 2 hodin při vyšší střední intenzitě záření při zvýraznění obtíží.

### **Subakutní a chronické fáze hojení při pourazových a pooperačních stavech**

V takovýchto případech je konzultace ošetřujícího lékaře nezbytnou podmínkou terapeutického užívání infračerveného zářiče (podložky).

Působení infračerveného záření ve tkáních, tedy přímé prohřívání i sekundárně vzniklá hypemie, vedou ke zvýšení elasticity tkání. Zlepšené prokrvení zvyšuje přísun živin a kyslíku, odplavování metabolitů a rovněž přísun hojivých elementů a celkovou aktivitu imunobiologických procesů. Důsledkem je urychlení hojivých procesů a zintenzivnění jejich průběhu. Významnou roli hraje i změkčení kolagenu, které je prokazatelně jedním z efektů působení tepla. Jedná se o plně reverzibilní stav.

Význam má i analgetické působení tepelné energie zejména na hluboké receptory bolesti a zlepšení vstřebávání chronických otoků a výpotků. Aplikace infračerveného záření je v těchto případech doporučena po dobu cca 30 až 45 minut při střední intenzitě.

### **Chronické zánětlivé procesy**

Do kategorie chronických zánětlivých procesů spadají především chronické záněty urologické a gynekologické – jedná se zejména o chronická zánětlivá onemocnění prostaty a močového měchýře a z gynekologických zánětů hlavně chronicky probíhající para a perimetritidy (záněty děložních obalů, děložních vazů a vazyva v okolí dělohy). Aplikaci infračerveného záření a jeho efekt vycházející zejména z reflexní hyperemie a z ní plynoucích důsledků popsaných výše lze s výhodou využít i u chronických zánětů dýchacích cest. Jsou to chronické tracheobronchitidy,



tedy dlouhodobě se vlekoucí záněty průdušnice a průdušek. Infračervené záření s efektem prohřátí pod povrchové tkáně a zvýšeného prokrvení se všemi již uvedenými jevy může napomoci ke zlepšení uvolňování hlenu a jeho odstraňování z dýchacích cest, prohloubení hojivých procesů a k regeneraci řasinkového epitelu. Jistý význam při celotělové aplikaci lze vysledovat i u pacientů trpících chronickými sinusitidami, tedy záněty vedlejších nosních dutin. Užití IR podložky v uvedených případech je doporučováno jednou až dvakrát denně 30 minut při střední až vysoké intenzitě záření. Je-li proces v klidovém stavu stačí cca 1 hodina denně při nízké až střední intenzitě po dobu jednoho až dvou měsíců. Lze opakovat několikrát do roka. Poloha při aplikaci záleží na lokalizaci procesu – tedy podle potřeby uživatel leží na zádech či na břiše. U všech výše uvedených diagnóz je opět na místě konzultovat užívání přístroje s ošetřujícím lékařem.

**Upozornění:** U akutních propuknutí chronických procesů nebo u primárně akutních zánětů (zejména při zvýšené teplotě – mezi 37 a 38 °C tělesné teploty - či febrilních – tělesná teplota nad 38 °C) je užívání podložky kontraindikováno – viz kontraindikace.

### **Obezita a s ní spojené komplikace**

U pacientů trpících obezitou pomáhají účinky infračerveného záření několika způsoby. Zlepšené prokrvení s větší kapacitou pro odplavování zplodin metabolismu může pomoci s odbouráváním tukové tkáně. Podstatné je, aby byl zároveň nastolen komplexní přístup zahrnující redukci energetického příjmu formou vhodných dietetických opáření a patřičné zvýšení fyzické aktivity. Jde zejména o soubor vhodných tělesných cvičení. U vyšších stupňů obezity je takřka nezbytná spolupráce s odborníkem v oblasti dietologie a dále fyziatrie ev. tělovýchovného lékařství.

Jinou oblastí využití infračerveného záření u pacientů s nadměrnou hmotností jsou komplikace týkající se pohybového aparátu, které jsou s obezitou kauzálně spojeny. Jde zejména o důsledky přetěžování nosných kloubů a jiných součástí pohybového aparátu, projevující se poškozením jednotlivých částí kloubních spojení s následným předčasným rozvojem artritických změn. Poškození vnitřních kloubních struktur velkých kloubů (zejména kyčelní a kolenní kloub) a také meziobratlových skloubení bývá většinou spojeno se vznikem reflexních svalových spasmů v bezprostředním okolí. Vznikají nepříjemné bolestivé stavy, jež se poměrně špatně terapeuticky i analgeticky ovlivňují. I v těchto případech může aplikace IR záření jako součásti celkového přístupu k diagnóze zlepšit výsledný efekt. IR záření a jeho působení v organismu vede zejména ke zmírnění svalových kontrakcí, zlepšení elasticity kloubních pouzder a svým analgetickým efektem rovněž může potencovat účinky farmakologické a rehabilitační terapie.

Způsob aplikace u výše uvedených obtíží je doporučován po dobu zhruba tří týdnů cca 1 hodinu denně při střední intenzitě záření.

U pacientů trpících obezitou lze infračervené záření využívat s efektem také při regeneraci po fyzické zátěži – tedy po cvičení jako součásti terapie obezity a při přípravě na tuto zátěž. Tedy po dobu 30 minut při vysoké intenzitě nebo až jednu hodinu při intenzitě střední.

### **Poruchy periferního cévního zásobení**

Jedná se zejména o Raynaudův syndrom a jiné typy funkčních cévních poruch - vazoneuróz, kdy aplikace infračerveného záření je s výhodou hlavně pro svůj vazodilatační efekt (schopnost zvětšení průsvitu cév). Lze ji tedy doporučit jako součást celkové terapie.

Dále lze užívat zdroj infračerveného záření ve formě této podložky také u pacientů s ateroskle-

rotickými změnami na tepnách především dolních končetin. U těchto pacientů je však třeba pamatovat na to, že metoda je vhodná jen u počátečních stádií onemocnění. Pokročilejší stupně nemoci jsou, bohužel, zpravidla spojeny se zhoršením periferního cíví v důsledku porušení inervace (nervového zásobení). Poté je již používání prostředku kontraindikováno – viz kapitola kontraindikace. Vzhledem ke skutečnosti, že uživatel sám nemůže přesně stanovit úroveň svého onemocnění, je opět u poruch periferního cévního zásobení doporučeno konzultovat vhodnost užívání IR podložky s ošetřujícím lékařem.

Užívání zařízení je u těchto indikací doporučeno cca 1 hodinu denně při nízké až střední intenzitě a to vždy 3 týdny s následující týdenní vynechávkou po dobu několika měsíců – zpravidla 3 až 4. Podle účinku a celkového stavu lze v případě potřeby opakovat.

Zdraví uživatelé bez závažnějšího onemocnění si mohou vytvořit rovněž vlastní modus užívání IR podložky, tak aby jim co nejvíce napomáhal k relaxaci a regeneraci fyzických i duševních sil. V takovém případě je třeba plně respektovat údaje uvedené v návodu k použití, dále veškeré kontraindikace a také časové hodnoty přiřazené jednotlivým intenzitám infračerveného záření v kapitole „Možnosti nastavení intenzity infračerveného záření“.

### **Zdraví a životní styl**

Lidské zdraví je poměrně obtížně definovatelná komodita. I přes jisté názvoslovné obtíže je celkem jednoznačné, že jeho přítomnost či nepřítomnost má zcela zásadní vliv na život člověka jako celek.

Nejznámější definicí zdraví je definice podle Světové zdravotnické organizace, pocházející z prvních let po skončení 2. světové války. Doba se tehdy na formování většiny myšlenek jistě podepsala. Zřejmě proto jde o definici velmi idealistickou a prakticky poměrně těžko aplikovatelnou na většinu světové populace.

Její znění je :

*„Zdraví je stav kompletní fyzické, duševní a sociální pohody a nikoli pouze nepřítomnost nemocí.“*

Je to opravdu moc hezký ideál, ale praktické použití poněkud pokulhávalo již od samého počátku a tak se záhy vyrojila celá řada různých, více či méně výstižných definic, ze kterých je těžké vybírat.

Jedna z novějších a výstižnějších označuje zdraví jako dynamický proces, který je v každém okamžiku výslednicí vzájemného působení potenciálu zdraví a jeho determinant. Z toho pak vyplývá proces vzniku nebo naopak vymizení poruch zdraví, existence objektivně hodnotitelných poruch funkcí jednotlivých orgánů či orgánových systémů a rovněž přítomnost subjektivně vnímaného pocitu zdravotního hendikepu. Zásadními determinantami zdraví jsou podle tohoto pohledu procesy a jevy vyvolávající zátěž organismu – stresory. Potenciál zdraví je pak dynamická schopnost těmto stresorům odolávat. Hlavními determinantami zdraví podle této definice jsou vrozené charakteristiky organismu podmíněné především geneticky a dále způsob existence jedince, neboli životní styl. Velmi podstatný vliv na výsledný výstup – tedy aktuální zdravotní stav konkrétního člověka - mají rovněž determinanty jako je věk, vliv životního prostředí nebo třeba funkčnost a dostupnost zdravotního systému.

Z výše uvedených vlivů je zpravidla největší význam přikládán životnímu stylu. Jeho podíl na výsledku bývá obvykle hodnocen zhruba šedesáti procenty. Kupříkladu význam genetických vlivů bývá hodnocen jako méně než poloviční (jen asi 25%).

Vezmeme-li tento přístup k definování zdraví podmiňujících a modifikujících vlivů za svůj, vyplyne z něj poměrně zásadní informace. A to, že z více než poloviny má každý lidský jedinec svůj zdravotní stav ve svých rukou.

Stejně jako většinu podobných výstupů nelze ani tento brát příliš dogmatically. Je smutnou skutečností, že v nejhudších oblastech světa se možnost ovlivnění zdravotního stavu cílenou změnou životního stylu na základě vlastního rozhodnutí u většiny obyvatel blíží k nule. Ve všech společnostech, včetně těch nejlépe situovaných, pak nezanedbatelnou roli hrají těžko modifikovatelné vlivy prostředí, jako jsou geologické podmínky, podnebí, ale též například kvalita dostupných potravin míra znečištění životního prostředí či hluková zátěž.

Přes to vše lze však vcelku jednoznačně prohlásit, že většinový příslušník průměrné západní společnosti má možnost smysluplně působit na svůj zdravotní stav volnými a cílenými úpravami vlastního životního stylu. Může tak ovlivnit nejméně polovinu procesů podílejících se na jeho výsledném zdravotním stavu. Míra takového ovlivnění je pak otázkou k velmi široké diskuzi.

Jednotlivé složky životního stylu, které mají zásadní vliv na tvorbu a ochranu lidského zdraví jsou především tyto:

### **Výživa**

Obecné zásady zdravé výživy jsou vcelku v populaci dobře známé. Někdy je poněkud zarážející, že i světově uznávané kapacity zabývající se touto problematikou mají často odlišné názory na některé nuance působení výživových parametrů na zdraví a čas od času se tak objevuje v problematice mírný zmatek. Obecně je třeba přistupovat k příjmu potravy racionálně. Je nutné si uvědomit, že ve vývojově velmi krátkém období se u lidí žijících ve vyspělé společnosti zásadním způsobem změnil poměr mezi námahou vynaloženou na získání potravy a její energetickou a výživovou hodnotou. Jinými slovy, člověk již nemusí nachodit mnoho a mnoho kilometrů, aby získal hrst zralých bobulí a nějaké ptačí vejce. Naopak, s téměř nulovou fyzickou námahou můžeme mít snadno velké množství energeticky bohatých potravin. Přitom fyzické zatížení i v pracovním procesu u velké části západní populace postupně klesá. Zato však významně narůstá intenzita psychické zátěže. Což je dáno jednak vývojem celkového společenského ladění a jednak poměrně zásadní změnou nároků kladených na většinu jedinců v zaměstnání. Tyto změny je nutné zohlednit ve výživových doporučeních – především jde o snížení celkového množství a energetické hodnoty potravin a naopak zvýšení důrazu na kvalitu jednotlivých živin a dostatečný přísun důležitých vitamínů, minerálů a stopových prvků. To vše zejména s ohledem na výše



uvedené skutečnosti. V současnosti je, bohužel, stále ještě častým jevem, že energetický příjem výrazně překračuje skutečnou potřebu, ale kvalita konzumovaných potravin a míra přívodu mikronutrientů naopak potřebě organismu nevyhovuje. Hlavně neodpovídá změnám ve způsobu zátěže organismu při moderním způsobu života.

Neopomenutelnou součástí výživových zásad je rovněž pitný režim. Platí již dlouhodobě používané doporučení pít cca 1,5 až 2 litry tekutin denně. Při zvýšené perspiraci (tvorba potu a jeho odpařování) v souvislosti s klimatickými podmínkami je nutné příjem tekutin adekvátně zvýšit. Základ tohoto tekutinového penza má tvořit především čistá voda, eventuálně různé ovocné či slabé černé a zelené čaje. Velmi problematické z hlediska vhodnosti jsou syčené sladké limonády, které obecně nelze doporučit. S opatrností a v přiměřeném množství je možné zařadit rovněž pravé ovocné šťávy a dle tolerance a individuální oblíbenosti rovněž mléko. (Vhodnějším zdrojem vápníku a mléčných bílkovin pro dospělé jedince jsou spíše kysané mléčné výrobky). V náročných klimatických podmínkách s výrazně zvýšenou ztrátou tekutin jsou na místě různé minerální vody, kterými lze částečně hradit ztráty důležitých solí a minerálů provázející zvýšenou perspiraci. K běžné denní konzumaci jsou ale určeny jen některé minerální vody a tuto skutečnost je třeba při volbě tekutin brát v potaz.



### **Pohybová aktivita**

Mnohé o této problematice již bylo řečeno v předchozím textu. Význam přiměřené pohybové aktivity pro prevenci velké řady onemocnění, zejména těch, které řadíme do skupiny takzvaných civilizačních chorob, je všeobecně dobře znám. Bohužel ne vždy jsou takové znalosti také převáděny do praxe. Podstatné je nenalézat výmluvy proč nelze najít dostatek času a prostoru na pravidelné zásadní tělesné cvičení, ale stačí alespoň zařadit více pohybu do všech běžných denních aktivit. A když je to jen trochu možné zvolit aerobní pohyb na čerstvém vzduchu. Další teoretizování na toto obecně velmi dobře známé téma není příliš smysluplné. O to důležitější je praxe.

### **Duševní hygiena**

Je již řadu let známo, že dlouhodobé působení stresu bez možnosti vhodného odreagování a důkladné regenerace duševních sil, vede ve svém důsledku k rozvoji chronických duševních, ale i velmi nepříjemných a špatně terapeuticky ovlivnitelných fyzických obtíží. Hovoříme o takzvané somatizaci, tedy o psychosomatické etiologii, s níž se můžeme setkat u celé řady závažných a limitujících tělesných onemocnění. Jde o proces, kdy dochází k projekci psychického tlaku, který překročí určitou mez únosnosti, do reálných tělesných obtíží. Míra, při které tento stav nastane, je u každého lidského jedince individuální. Pro úspěšnou léčbu takovýchto chorob je pak nezbytné léčebně zasáhnout nejen samotné fyzické projevy, ale hlavně dobře rozpoznat a řešit primární psychickou zátěž a pokud možno, maximálně eliminovat dlouhodobý vliv stresorů.

Důkladná duševní relaxace, odreagování, odstranění setrvalé psychické tenze a alespoň občasně navození celkového stavu fyzické pohody a duševní rovnováhy má v péči o zdraví nezanedbatelný význam.

Součástí výše uvedeného je také potřeba kvalitního tělesného i psychického odpočinku. Schop-

nost komplexní regenerace organismu je v moderní západní lidské společnosti velmi důležitá a bohužel často opomíjená.

Významnou roli v rámci duševní hygieny hraje rovněž možnost kvalitního spánku v individuálně přiměřeném množství. Potřeba spánku je velmi odlišná a pro každého člověka specifická a proto nelze dávat jednoduchá a obecně platná doporučení ohledně délky a rozložení spánku. Zásadní je, aby pro každého konkrétního jedince byl jeho model spánku dostačující a zaručoval kvalitní regeneraci duševních a fyzických sil a tím rovněž podíl na tvorbě a zachování tělesného i psychického zdraví.

### **Význam sekundární prevence**

Je nezbytné dbát nejen na primární prevenci, tedy předcházení chorobných stavů úpravou životního stylu, ale vzhledem k multifaktoriálnímu původu většiny onemocnění má zásadní význam i prevence sekundární a terciární. Jde především o včasné rozpoznání prvních příznaků onemocnění a také řádná a smysluplná terapie již probíhajících chorob. Je důležité minimalizovat tak případné následky.

Z uvedených skutečností plyne význam pravidelné lékařské péče a dodržování systému preventivních prohlídek a vyšetření. Důležitá je i kvalitní spolupráce s lékařem a důvěra v něj při řešení případného existujícího postižení zdravotního stavu. Vzhledem k vcelku kvalitní úrovni zdravotnictví v naší zemi má každý jedinec možnost a právo uvedené zásady dodržovat.

Infračervený zářič ve formě podložky se všemi možnostmi jeho využití může zlepšit naše možnosti regenerace organismu i celkové relaxace, jejichž význam jsme uvedli výše. Může zlepšovat možnosti primární prevence a přijímat dodržování některých zásad zdravého způsobu života. Dále může napomoci při terapeutickém působení u řady onemocnění zejména pohybového aparátu a zlepšit tak celkový výstup z léčby. Nezanedbatelný význam může mít i jeho analgetické působení a celkový efekt u chronických zánětlivých procesů. Jedná se však jen o pomocnou metodu, která v žádném případě není samospasitelná a je důležité dodržovat především léčebné pokyny ošetřujícího lékaře. Znovu je třeba zdůraznit, že u všech závažnějších onemocnění je třeba probrat používání podložky se svým lékařem.

Lze říci, že při respektování určitých pravidel může být infračervená podložka pro většinu z nás příjemným a užitečným pomocníkem v péči o zdraví v nejširším smyslu slova.

MUDr. Michaela Násirová

### *Použitá literatura:*

- W. F. Ganong, Přehled lékařské fyziologie, 1995 dotisk 1999
- J. Capko, Základy fyziatrické léčby, 1998
- J. Hupka, J. Kolesár, K. Žaloudek, Fyzikální terapie, 1988
- L. Rozsival, V. Zikmund a kol., Preventivní medicína, 1992