



FOTOTERAPIE

Definice, účinky, metodika
aplikace, indikace, kontraindikace

Mgr. Marie Krejčová

FOTOTERAPIE

Je léčba elektromagnetickým zářením využívající účinky energie fotonů.

Dle vlnové délky:

UV: do 400 nm

Viditelné: 400-760 nm

IR: nad 760 nm

Světlo:

Nepolarizované: viditelné, ultrafialové, infračervené

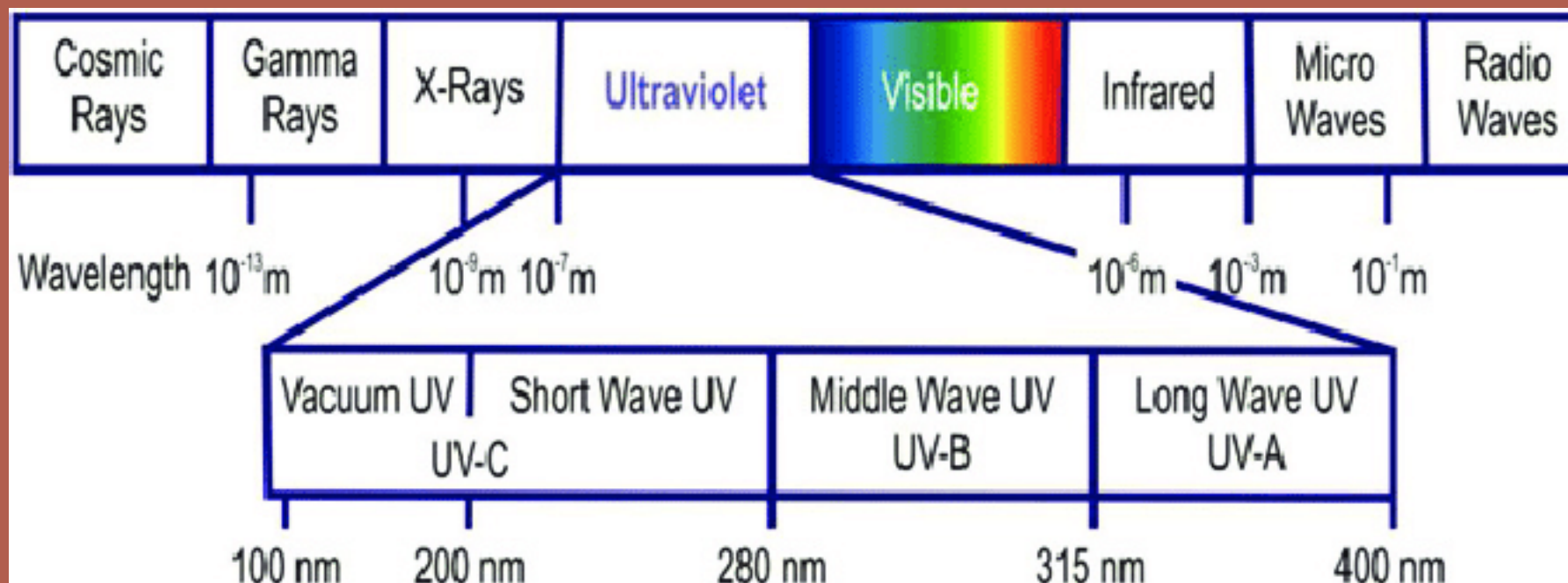
Polarizované: laser, biolampa

DŮLEŽITÉ POJMY

- Vlnová délka
- Intenzita záření
- Dopadající dávka záření
- Absorbovaná dávka
- Extinkční koeficient
- Polopropustná vrstva
- Absorpční schopnost tkání
- Efektivní hloubka průniku

- **Celkové účinky** závisí na energii fotonů, intenzitě záření, expozici (době ozáření), absorpční schopnosti tkání a reaktivitě organismu.

ROZDĚLENÍ OPTICKÉHO SPEKTRA (dle vlnové délky):



ROZDĚLENÍ DLE JINÝCH KRITÉRIÍ:

- **Nepolarizované polychromatické:** helioterapie, soluxové lampy
- **Nepolarizované monochromatické:** bio beam
- **Polarizované polychromatické:** biolampa
- **Polarizované monochromatické:** laser

ULTRAFIALOVÉ ZÁŘENÍ

- Vlnová délka je pod 400 nm, hranice s rtg zářením (180-290 nm).
- Ve srovnání s IRZ: kratší vlnová délka, vyšší energie fotonů
- Vyvolává změny v POVRCHOVÝCH vrstvách kůže.
- Hloubka průniku UV-B vs. UV-A: dle Poděbradského hlubší účinek má UV-B kvůli obecným fyzikálním vlastnostem (elektromagnetické záření proniká TÍM hlouběji, ČÍM má menší vlnovou délku) & klinickému pozorování (UV-B způsobuje erytém).

DĚLENÍ ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ

- **UV-A:** 400-315 nm, absorbováno v epidermis (50 %) a zbytek v korigiu
- **UV-B:** 315-280 nm, absorbováno v epidermis (60-70 %), zbytek v korigiu
- **UV-C:** 280-... nm, absorbováno v epidermis (80-90 %), nedopadá na zemský povrch - je absorbována v atmosféře, vyvolává silný erytém - riziko keratokonjunktivity

BIOLOGICKÉ ÚČINKY UV ZÁŘENÍ

Erytém

Pigmentace

Tvorba vitamínu D

Zesílení účinnosti redukujících látek

Zvýšení svalové výkonnosti

Hojení ran, popálenin a hnisavých onemocnění kůže

Vliv na krvetvorbu

Baktericidní účinky

Karcinogenní účinky

Popudové účinky

BIOLOGICKÉ ÚČINKY UV ZÁŘENÍ (pokračování):

1.) Erytém:

Nevzniká u UV-A

Vzniká po 1-3 hodinách (zarudnutí), mizí za 1-2 dny

Ostře ohraničený a omezený na ozářenou plochu

Stupně erytému:

St. 1: suberytém bez viditelného zarudnutí, vyvolává poloviční dávku PED

St. 2: erytém bez bolesti a iritace, mizí do 24 hodin, vyvolá dávku 1 PED

St. 3: zřetelné zarudnutí s lehkou iritací, mizí do 3 dnů, zanechá malou sekundární pigmentaci

St. 4: intenzivní erytém, kůže je teplá, bolestivá a edematózní. Trvá asi týden a vzniká výrazná sekundární pigmentace, navíc puchýře.

BIOLOGICKÉ ÚČINKY UV ZÁŘENÍ (pokračování):

2.) Pigmentace:

Nepřímá & Přímá

Nepřímá: vzniká po erytému tvorbou melaninu, má dlouho latenci (3-4 dny), mizí během několika týdnů, červenošedá

Přímá: vzniká BEZ předchozího erytému (proč?). Krátká latence, vydrží dlouho. Vzniká silnějším zbarvením již existujícího melaninu a jeho redistribucí ve stratum spinosum.

BIOLOGICKÉ ÚČINKY UV ZÁŘENÍ (pokračování):

5.) **Zvýšení svalové
výkonnosti:**
pravděpodobný MÚ
zvýšení syntézy
glykogenu z laktátu



Dostaví se po 5-15
ozářeních 1x týdně.



Dojde k poklesu
spotřeby kyslíku.



Klesá kyslíkový dluh a
stoupá výkonnost o
asi 50 %.

BIOLOGICKÉ ÚČINKY UV ZÁŘENÍ (pokračování):

6.) Hojení ran, popálenin a hnisavých onemocnění:

Stimulace granulace a epitelizace.

Uplatňují se zde cirkulační a baktericidní účinky.

BIOLOGICKÉ ÚČINKY UV ZÁŘENÍ (pokračování):

8.) Karcinogenní účinky:

Dlouhodobé velké dávky UV-B.

Velmi vysoké dávky UV-C.

U UV-A nutné další senzitivizující faktory, a to:

- Hyperthyreóza
- S rostoucím prokrvením kapilárního řečiště
 - Fotodermatózy
- V premenstruu a začátku menstruace
- Podávání látek zvyšujících citlivost

+

Další faktory: věk, ozářená část těla, pigmentaci, síle rohové vrstvy, roční době...

DÁVKOVÁNÍ A APLIKACE UV ZÁŘENÍ

- Dávkování pomocí dozimetru
- Dávkování dle fototypu pacienta
- Dávkování pomocí PED

Dávkování pomocí dozimetru

- Využití konkrétních hodnot fyzikálních jednotek
- Nevýhody: různá individuální vnímavost, změny spektra a intenzity při stárnutí zářičů

Dávkování dle fototypu pacienta

- Různí autoři, kupř. Dle Ettlera posouzení fototypu dle jednohodinové expozice na jarním poledním slunci
- Fototyp 1: vždy zrudne, nikdy nepigmentuje
- Fototyp 2: obvykle zrudne, pigmentuje málo
- Fototyp 3: někdy zrudne, pigmentuje dobře
- Fototyp 4: nikdy nerudne, vždy pigmentuje hodně

FOTOTYPY - PŘÍKLADY:



Fototyp 1

- Velmi světlá, citlivá kůže, pihy, světlé oči, zrzavé nebo blond vlasy
- Rychlé zarudnutí, ale žádné zhnědnutí
- Práh zarudnutí kůže přibližně 10 min



Fototyp 4

- Tmavá kůže, tmavé oči, tmavohnědé nebo černé vlasy
- Zlédka kdy se spálí, rychlé a výrazné zhnědnutí
- Práh zarudnutí kůže přibližně 30 až 45 min



Fototyp 2

- Světlá, citlivá kůže, světlé oči, světlé vlasy
- Rychlé zarudnutí, ale jen pomalé zhnědnutí
- Práh zarudnutí kůže přibližně 10 až 20 min



Fototyp 5

- Tmavá kůže, tmavé oči, tmavé vlasy
- Zlédka kdy se spálí, kůže je méně citlivá na sluneční záření
- Práh zarudnutí přibližně 60 min



Fototyp 3

- Středně světlá kůže, tmavé vlasy, tmavé oči
- Někdy se opálí do červena, zlédka se spálí, jednoduše a pomalu pigmentuje, jednoduché a pomalé zhnědnutí
- Práh zarudnutí kůže přibližně 30 až 45 min



Fototyp 6

- Tmavá kůže, tmavé oči, tmavé vlasy
- Zlédka kdy se spálí, kůže méně citlivá na sluneční záření
- Práh zarudnutí kůže přibližně 60 min

Dávkování pomocí PED

- = čas ozáření potřebný k vyvolání erytému, který je možno odečíst po 24 hodinách.
- Stanovuje se pomocí mechanických clon, které odkrývají kůži po 4 půlminutových intervalech (0,5-2 min.): políčko na kterém je po 24 hodinách zjistitelný nejslabší erytém = PED.
- Erytémová prahová dávka = 1. ozáření cca 3x tolik

ZÁSADY APLIKACE UV ZÁŘENÍ

- Během léčby dodržovat STEJNOU vzdálenost. Pro celkové z 1 m, pro lokální z 0,5 m.
- Dávka je zvyšována pomocí DOBY ozáření. Začínáme cca 30 s aplikace, pozitivní step po 1 min., konečná celková doba cca 10 min.
- Frekvence 2-3x týdně, celkem 10x.
- Používají se ochranné brýle.

INDIKACE UV ZÁŘENÍ

- Rachitis, osteomalacie, osteoporóza
- Tetanie, eklampsie
- Lumbago, artralgie, neuralgie
- Hojení ran, vředů, dekubitů
- Psoriáza, dermatomykózy, ekzémy, další kožní nemoci: akné, furunkulóza...
- Asthma bronchiale, lupus vulgaris

KONTRAINDIKACE UV ZÁŘENÍ

- Fotodermatózy
- Exsudativní plicní TBC, kazeózní ostitida
- Akutní infekční onemocnění, horečky
- Závažná kardiální a renální insuficience
- Akutní ataka psoriázy, ekzému, herpes simplex, herpes zoster, lupus erythematodes
- Hypertyreóza
- Autoimunitní systémové poruchy, fotoalergie
- Užívání cytostatik, radioterapie
- Vředové onemocnění žaludku a duodena
- Karcinom kůže

PŘÍKLADY UV PŘÍSTROJOVÉHO ZÁŘENÍ



- **Rtuťová vysokotlaková výbojka:** = umělé horské slunce, zdrojem záření je elektrický výboj v rozžhavených parách rtuti. Obal výbojky je z křemenného skla, který má na koncích zastavené elektrody.
- **Rtuťová nízkotlaková výbojka:** využití jako baktericidní zářič.

LITERATURA

- **Poděbradský, J.,
Poděbradská, R. *Fyzikální terapie. Manuál a algoritmy.* Praha: Grada, 2009.
ISBN 978-80-247-2899-5.**
- **přednášky Mgr. J. Urbana FTK UP Olomouc.**
- **Poděbradský, J.: *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* Praha: ČLS JEP, 1995. 50s**

Děkuji za
pozornost!

