

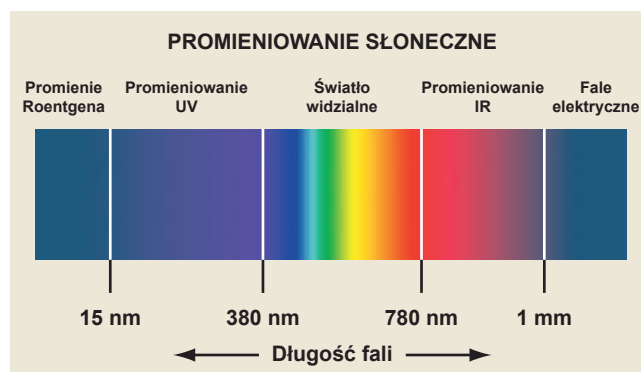
Światło w rehabilitacji

Światłolecznictwo to dynamicznie rozwijający się dział medycyny. Światło jest ważne dla życia człowieka: pobudza naturalne procesy regeneracyjne, stymuluje przemianę materii komórki, wzmacnia układ immunologiczny i poprawia krążenie krwi. Terapia świetlna jest doskonałym uzupełnieniem tradycyjnych metod leczenia. Światło jest energią elektromagnetyczną istotną dla wszystkich istot żywych. To impuls dla wielu procesów zachodzących w organizmach żywych. Wprowadzanie nowych metod terapeutycznych wymaga poszukiwania optymalnych możliwości wykorzystania światła w leczeniu wielu schorzeń, zwłaszcza tych, w których dominuje ból, trudno gojące się rany oraz schorzenia dermatologiczne.

Światłolecznictwo jest działem fizykoterapii, w którym wykorzystuje się promieniowanie podczerwone, widzialne oraz nadfioletowe. Stąd do światłolecznictwa zalicza się również wykorzystanie do celów leczniczych promieniowania słonecznego,

czyli helioterapię. Coraz liczniejsze doniesienia potwierdzają korzyści terapeutyczne związane z wykorzystaniem światła w kompleksowym leczeniu i terapii wielu schorzeń. Rolę światła doceniali już starożytni Grecy, którzy, stosując helioterapię, stali

Phototherapy is itself dynamically unrolling section of medicine. Light is most important for life of man: it stimulates natural regenerator processes, it stimulates transformation of matter of cell, it strengthens immunological arrangement and circulation of blood improves. Light therapy is perfect supplement of traditional methods of treatment. Light is electromagnetic essential energy for everybody of lively creatures. It is impulse lively for many setting processes in organism. Introducing of new therapeutic methods demands searches of optimum possibility of utilization of light in treatment of many illnesses, especially this in which pain predominates, hard healing oneself wound as well as dermatological illness.
Key words: light, therapy, treatment.



Ryc. 1. Podział promieniowania słonecznego w zależności od długości fali

się pionierami współczesnego światłolecznictwa. Światło jest tylko częścią całości widma promieniowania elektromagnetycznego, które rozciąga się od promieni gamma i promieniowania rentgenowskiego (po stronie zakresu ultrafioletowego), aż do mikrofal radiowych (po stronie promieniowania podczerwonego) i obejmuje również światło widzialne. Ogólnie pod pojęciem „światło” rozumie się formę promieniowania dającą się zaobserwować gołym okiem. W widzialnym widmie różnice długości fal (również częstotliwości) ukazują się jako różnice barw. Ten widzialny zakres sięga od około 380 (fiolet) do około 780 nanometrów (czerwień). Nanometr to miliardowa część metra. Zakres promieniowania ultrafioletowego leży między 350 nanometrami a około 3 nanometrami, zakres podczerwieni zaś od około 760 nanometrów do około 0,5 milimetra.

Promieniowanie elektromagnetyczne, padając na granicę między dwoma ośrodkami, ulega:

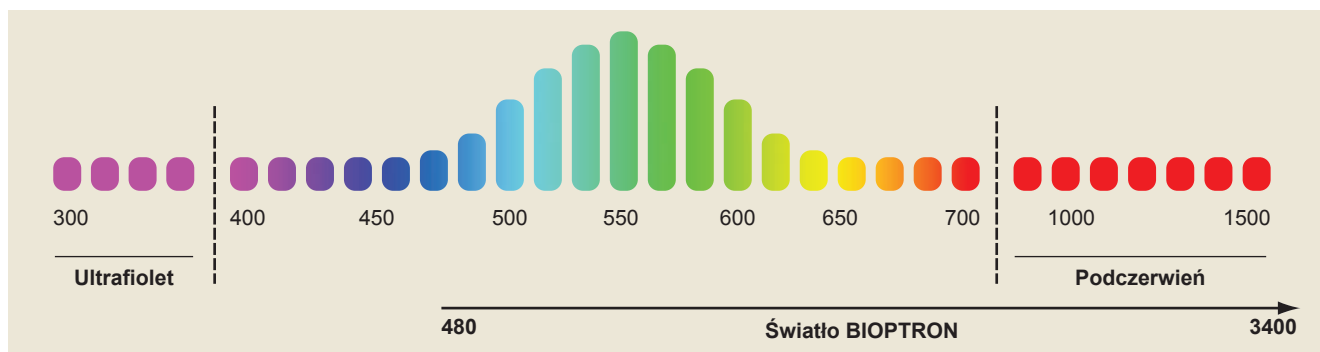
- **odbiciu** – jest ono wprost proporcjonalne do stopnia gładkości powierzchni, na jaką pada. Z kolei gładkość powierzchni zależy od jej składu chemicznego i właściwości optycznych,
- **pochłanianiu** – od stopnia pochłaniania zależą wszelkie reakcje fotochemiczne i biologiczne zachodzące w tkankach pochłaniających to promieniowanie,
- **załamaniu** – występującemu przy ukośnym przejściu promieniowania przez granicę ośrodków o różnej gęstości,
- **ugięciu** (dyfrakcji) – jeżeli promieniowanie elektromagnetyczne natrafi na swojej drodze na szczelinę lub przeszkodę nieco mniejszą niż długość fali, wówczas krawędzie tej przeszkody stają się źródłem promieniowania rozchodzącego się w kierunku różnym od kierunku promieniowania padającego,
- **rozproszeniu** – odwrotnie proporcjonalnemu do gładkości powierzchni, na którą pada.

Światłolecznictwo znajduje zastosowanie zarówno w **profilaktyce**, jak i we **wspieraniu procesów leczniczych**. Leczeniu podlegają nie bezpośrednio choroby i zranienia, raczej dzięki światłu zostają uaktywnione procesy regeneracyjne ciała. W ten sposób wspomaga się organizm, by wykorzystał siły kuracji spontanicznej i odbudował swoją równowagę (homeostazę). Trudno współcześnie wyobrazić sobie takie dyscypliny jak neurochirurgia, torakochirurgia, urologia i ginekologia bez laseroterapii wysokoenergetycznej. Współcześnie trudno także wyobrazić sobie nowoczesną terapię zmian przednowotworowych, a także nowotworowych, bez wykorzystania zjawiska fotodynamicznego.

Obecnie w medycynie światło służy do **diagnostyki i terapii**. Diagnostyka z wykorzystaniem światła to pełny przedział od obserwacji mikroskopowych do obserwacji w tzw. pseudokolorach, czyli pseudoświatłach. W terapii rodzaj światła wykorzystywany jest w zależności od jego mocy (energii):

- **światło o wysokiej energii** (moce rzędu kilku do kilkudziesięciu watów na centymetr kwadratowy) – lasery wysokoenergetyczne używane w dyscyplinach zabiegowych, których celem jest niszczenie tkanek,
- **światło o średniej energii** (moce rzędu W/cm^2 używane do terapii fotodynamicznej) – lasery średnioenergetyczne, a także inne źródła światła, w tym światła pochodzące z diod LED oraz światła spolaryzowanego,
- **światło niskoenergetyczne** (moce rzędu mW i $\mu W/cm^2$) – wykorzystywane w medycynie fizykalnej jako czynnik sprzyjający gojeniu, analgetyczny oraz pobudzający układ odpornościowy.

Skonstruowanie lasera stanowiło **przewrót** w fizyce, technice i medycynie, stwarzając wiele nowych możliwości w badaniach naukowych i zastosowaniach technicznych. Dzięki temu nauka i technika uzyskały rozległe perspektywy zastosowań w wielu dyscyplinach medycznych. Do najbardziej dynamicznych dziedzin światłolecznictwa należy jego część niskoenergetyczna. Efekt ►



Ryc. 2. Długość fali lampy Biotron

► biologiczny zachodzący w tkankach pod wpływem promieniowania laserowego zależy od użytej mocy, a efekty są wynikiem oddziaływania promieniowania, a nie jego efektem cieplnym. Pod wpływem naświetlania promieniowaniem laserowym małej i średniej mocy dochodzi do wielu zmian na poziomie komórkowym. Obserwuje się następujące **efekty działania światła niskoenergetycznego**:

- działanie przeciwbólowe,
- poprawa mikrokrążenia krwi,
- działanie immunomodulacyjne,
- działanie hipokoagulacyjne,
- działanie angiogenetyczne,
- działanie reperacyjno-regeneracyjne.

Występujący w laserach małej mocy efekt termiczny nie prowadzi do destrukcji tkanek, natomiast w laserach o większej mocy występuje znaczny efekt termiczny, wykorzystywany w dyscyplinach zabiegowych.

Ostatnie lata przyniosły pozytywny trend **łączenia metod medycyny fizycznej**. Skonstruowanie diod laserowych emitujących światło porównywalne z laserem, a więc praktycznie o jednej długości fali, tzw. diody LED (*Light Emitting Diode*), pozwoliło wspólnie wykorzystać pola magnetyczne i lasery w medycynie. Działanie łączne (zsynchronizowane) tych czynników fizycznych, często nazywane **magnetolaseroterapią** bądź **magnetoledoterapią**, przyniosło wiele korzystnych efektów potwierdzonych w pracach i badaniach naukowych. Jednym z najnowocześniejszych aparatów do stosowania laseroterapii niskoenergetycznej jest Viofor JPS Light, który stanowi nowatorskie rozwiązanie w dziedzinie stosowania w medycynie promieniowania optycznego (nielaserowego, generowanego przez wysokoenergetyczne diody LED) – ledoterapii – z możliwością jednoczesnego oddziaływania polem magnetycznym niskiej częstotliwości (ELF – MF). Promieniowanie optyczne jest emitowane ze stałą częstotliwością 181,8 Hz, która jest jedną z podstawowych częstotliwości magnetostymulacji w systemie JPS. Energia promieniowania optycznego z zakresu widzialnego i podczerwieni, generowana przez wysokoenergetyczne diody LED (ledoterapia), wykazuje efekt proregeneracyjny, przeciwbólowy i przeciwzapalny. Podobne korzystne oddziaływanie ma zmienne pole magnetyczne. Jednoczesne zastosowanie obu

rodzajów promieniowania elektromagnetycznego może skutkować działaniem synergistycznym, niezmiernie korzystnym w przypadkach leczenia analgetycznego, rozległych stanów zapalnych skóry lub oparzeń, schorzeń bądź też urazów układu kostno-stawowego.

Wśród metod należących do światłolecznictwa nieocenione są również zabiegi przy pomocy lampy Biotron. Emituje ona światło widzialne, spolaryzowane powyżej 95%, zawierające widoczną i bliższą podczerwień, część spektrum światła słonecznego o długości fal od 480 do 3400 nm. Fale drgają w płaszczyznach równoległych w kierunku świecenia, w odróżnieniu od fal światła słonecznego, które rozprzestrzenia się we wszystkich kierunkach. Światło to jest polichromatyczne, co oznacza, że jego spektrum nie składa się tylko z jednej długości fali, jak dzieje się w przypadku światła laserowego, ale posiada szeroki zakres, włączając światło widoczne i część spektrum podczerwonego. Światło Biotron nie zawiera promieniowania UV, emituje światło niespójne i przesunięte w fazie. Energia fali świetlnej Biotronu jest w każdej jednostce czasu jednakowa.

Światło Biotron ma niską gęstość energii (fluencja). Energia tej wielkości wywołuje efekt biostymulacyjny i pozwala światłu w naturalny sposób stymulować różne biologiczne procesy w organizmie. Efekty biologiczne stosowania tej lampy są najprawdopodobniej następstwem zmian zachodzących w błonie komórkowej. Naświetlanie jest szczególnie wskazane w stanach pourazowych stawów i tkanek miękkich, stanach zapalnych stawów, bólach kręgosłupa, zmianach skórnych itp.

Q.Light PRO UNIT jest jednym z tych systemów, których celem jest profesjonalna fototerapia, znajdująca zastosowanie w medycynie, terapii oraz w kosmetologii. Q.Light jest stosunkowo łatwym w obsłudze źródłem światła widzialnego spolaryzowanego powyżej 98%, a dzięki zastosowaniu specjalistycznych modułów (o odpowiednim spektrum działania) wpisuje się na trwałe w różne dziedziny medycyny. Zasadniczym elementem systemu jest projektor oraz odpowiednio dobrane, wymienne filtry, pozwalające uzyskać światło o długości fali odpowiednio dostosowanej do leczenia poszczególnych jednostek chorobowych. System emituje światło spolaryzowane

powyżej 98%, o długości fali od 385 do 1700 nm, więc światło widzialne (385-780 nm) i bliską podczerwień (780-1700 nm). Średnia intensywność promieniowania wynosi: 40 MW/cm², 2,4 J/cm² (min). Urządzenie to pozwala na naświetlanie obszaru o średnicy od 5 do 40 cm. Podstawowe działanie: przeciwzapalne, przeciwbólowe w leczeniu bólu mięśni, stawów, kręgosłupa, leczenie ran i zmian skórnych, przeciwdepresyjne i stymulujące układ immunologiczny.

Mówiąc o świetle w rehabilitacji, nie można pominąć zagadnienia **koloroterapii** (*color therapy*), która była znana i praktykowana już w starożytności. Koloroterapia otwiera przed medycyną nowe możliwości. Ta metoda lecznicza jest możliwa do zastosowania dzięki nowoczesnym lampom do koloroterapii wyposażonym w system wymiennych odbiciowych filtrów, umożliwiających uzyskanie monochromatycznego światła. Każdy kolor jest wąskim pasmem widzialnego światła wykorzystywanym w terapii. Kolor, oddziałując na psychikę, może wywołać silniejsze lub słabsze reakcje fizyczne, przyczynić się do złagodzenia objawów lub usunięcia dolegliwości. Leczenie kolorami to przywracanie i utrwalanie właściwych proporcji pomiędzy wszystkimi kolorami, jakie powinny być zachowane w organizmie. Zdarza się, że gwałtowna skłonność do danego koloru jest sygnałem rozpoczynających się w organizmie zaburzeń równowagi. Każda barwa w specyficzny sposób oddziałuje na organizm człowieka, np.:

- czerwony – pobudza, dodaje energii, ożywia krew w żyłach, tętnicach, przyspiesza krążenie, jednocześnie podnosząc temperaturę ciała,
- żółty – leczy choroby dróg oddechowych: katar, kaszel, działa na system trawienny, stymuluje pracę narządów wewnętrznych, wpływa na pracę mózgu,
- biały – działa głównie harmonizująco i tonująco, zapewniając homeostazę organizmu, uaktywnia odporność,

- niebieski – kolor ochładzający, o silnych właściwościach uspokajających, łagodzi dolegliwości bólowe,
- zielony – działa na psychikę, ośrodki nerwowe, ułatwiając percepcję zmysłom, reguluje ciśnienie krwi.

Terapia kolorami może stymulować krążenie, dotleniać organizm, niszczyć bakterie i wirusy, podwyższać lub obniżać ciśnienie krwi, rozszerzać lub zwężać naczynia krwionośne, regulować przemianę materii, aktywizować układ immunologiczny, a nawet poprawiać pracę mózgu. Co więcej, za pomocą światłoterapii, niekoniecznie kolorowej, można pokonać wieczorny wilczy apetyt i chęć picia alkoholu. Liczba seansów zależy od tego jak bardzo chcemy poprawić sylwetkę. Niektórym łasuchom potrzeba codziennych seansów, innym wystarczy jeden na dwa dni, średnio przez 12 tygodni.

Istotą rehabilitacji jest postępowanie skojarzone, stąd w pracy tak wiele informacji na temat nowych urządzeń do światłolecznictwa. Efekt działań podejmowanych w celu odkrywania nowych możliwości leczenia, w tym także światłem, pokazuje nową drogę postępowania i wprowadzania kolejnych metod do programów usprawniania, metod bezpiecznych i nieinwazyjnych, co jest ważnym argumentem zarówno dla leczonego, jak i leczącego. □

ALEKSANDER SIEROŃ, JAROSŁAW PASEK,
ROMUALDA MUCHA

Szpital Specjalistyczny nr 2

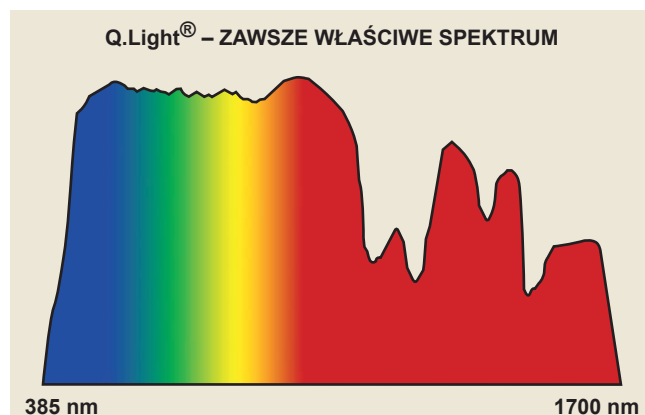
Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych,

Angiologii i Medycyny Fizykalnej

oraz Ośrodek Diagnostyki i Terapii Laserowej w Bytomiu

Kierownik kliniki: prof. dr hab. med. dr h.c. Aleksander Sieróń

Piśmiennictwo u autorów i w „RwP+” (www.elamed.com.pl/rehabilitacja)



Ryc. 3. Pełne spolaryzowane spektrum światła widzialnego

Zastosowania dla terapii światłem BIOPTRON

Leczenie ran

- pourazowe leczenie ran,
- oparzenia,
- gojenie ran po operacjach,
- odleżyny,
- wrzody na nogach.

Kojenie bólu

- reumatologia: osteoartretyzm, artretyzm reumatyczny (chroniczny), artroza,
- fizjoterapia: bóle w krzyżu, bóle ramion i karku, zespół kanału nadgarstka, tkanka bliznowata, obrażenia mięśni i kości,
- medycyna sportowa: lekkie urazy tkanek mięśniowych, ścięgien i więzadeł, takie jak: skurcze mięśni, zwichnięcia, nadwyreżenia, zapalenia ścięgien, rozstępy mięśni i więzadeł, przesunięcia, kontuzje, staw łokciowy.

(MAI)