Invloed van velkleur op laserpenetrasie

Author:
Aletta E. Karsten[1,2]

Affiliations:
[1]Biophotonics, National Laser Centre, Council for Scientific and Industrial Research, South Africa

[2]Department of Physics, University of Pretoria, South Africa

Correspondence to:
Aletta Karsten

Email:
akarsten@csir.co.za

Postal address:
Private Bag X20, Hatfield, Pretoria 0028, South Africa

How to cite this abstract:
Karsten, A.E., 2013, 'Invloed van velkleur op laserpenetrasie', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 32(1), Art #414, 1 page. http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v32i1.414

Note:
This abstract was presented at the 'Studentesimposium in die Natuurwetenskappe 2011', presented under the protection of the *Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns*. The symposium was held at the University of South Africa on 27–28 October 2011.

Copyright:
© 2013. The Authors. Licensee: AOSIS OpenJournals. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.

Read online:
Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.

Influence of skin colour on laser penetration. Laser applications in the medical fields are increasing. Most applications must penetrate through skin layers to reach the treatment area. In this study, a computer model is used to predict absorption in different skin phototypes. Results indicate that darker skin phototypes absorb three times more laser light at a wavelength of 632 nm than lighter skin phototypes.

Gedurende die afgelope 20 jaar het die gebruik van lasers in die mediese en kosmetiese veld met rasse skrede toegeneem. In die meeste toepassings (beide diagnosties en terapeuties) moet die laser die buitenste vellae deurdring om die behandelingsgebied te bereik. Baie laserprosedures word in Europa en die VSA ontwikkel, waar die effek van verskillende velkleure nie in ag geneem word nie.

Die absorpsie en verstrooiing van lig het ʼn groot invloed op die penetrasie van lig deur die vel. Die meeste laserbehandelings vind by golflengtes in die sigbare en naby-infrarooigebied van die ligspektrum plaas. In hierdie gebiede is die bloed en melanien in die vel die belangrikste absorbeerders (Dam 2000; Shimada *et al*. 2000). Melanien kom in die epidermis van die vel voor.

Die melanien wat in die epidermis teenwoordig is, het ʼn bepalende uitwerking op die absorpsie van lig in die sigbare en naby-infrarooigebied. Dit is onprakties om die absorpsie van laserlig in pasiënte te meet, maar rekenaarmodelle kan gebruik word om die absorpsie in die vel te voorspel. Faktore wat die vel se absorpsie van lig bepaal, is die lasergolflengte (λ), die dikte (d) van die epidermis, die absorpsiekoëffisiënt (μ_a) en die verstrooiingskoëffisiënt (μ'_s). In die rekenaarmodel wat gebruik word, word die vel deur diskrete lae voorgestel. Die optiese parameters van elke vellaag (d, μ_a, μ'_s en die brekingsindeks n) word by die lasergolflengte gespesifiseer. Daar word aanvaar dat die optiese parameters vir elke vellaag homogeen is maar vir verskillende vellae verskil. ʼn Monte Carlo-simulasieproses word gebruik om die pad van ongeveer 3 miljoen fotone deur die model te bereken. Elke foton word gevolg totdat dit die model verlaat of totdat sy waarde laer as ʼn kritieke waarde daal.

Enige rekenaarmodel wat gebruik word om voorspellings te doen, moet teenoor bekende, meetbare parameters gekalibreer word. In hierdie werk maak ons gebruik van velsimuleerders waarby die transmissie en refleksie van laserlig gemeet kan word. Hierdie waardes word dan met die rekenaarvoorspellings vergelyk. Velsimuleerders met verskillende μ_a -en μ'_s-waardes is in die kalibrasie gebruik. Dit het aangedui dat die verskil tussen die gemete en die modelvoorspellings minder as 10% is (Karsten, Singh & Braun 2012).

Een van die belangrikste bevindings van die werk is dat donker velle tot 3 keer meer lig as ligte velle kan absorbeer, soos gemeet by ʼn golflengte van 632 nm. Hierdie resultate kom ooreen met bevindings deur ander navorsers. Die resultate beklemtoon hoe noodsaaklik dit is om die regte absorpsieparameters tydens laserbehandelings in ag te neem. Aangesien velkleur ook van sonligblootstelling afhanklik is, kan hierdie tipe rekenaarmodelle gebruik word om behandelings te optimeer en seker te maak dat pasiënte die korrekte laserdosis ontvang.

Literatuurverwysings

Shimada, M., Masuda, Y., Yamada, Y., Itoh, M., Takahashi, M. & Yatagai, T., 2000, 'Explanation of human skin color by multiple linear regression analysis based on the modified Lambert-Beer law', *Optical Review* 7(4), 348–352. http://dx.doi.org/10.1007/s10043-000-0348-7

Dam, J.S., 2000, 'Optical analysis of biological media – continuous wave diffuse spectroscopy', PhD thesis, Dept. of Biomedical Engeneering (IMT), Linköping University.

Karsten, A.E., Singh, A. & Braun, M.W.H., 2012, 'Experimental verification and validation of a computer model for light–tissue interaction', *Lasers in Medical Science* 27(1), 79–86. http://dx.doi.org/10.1007/s10103-011-0926-x, PMid:21533913