

De impact van laserbehandeling op laag niveau op skeletspieren en huidweefsel, mitochondriale ademhaling, metabolische activiteit en signalering in vivo bij mensen

Gepubliceerd: 04-03-2024 Laatste bijgewerkt: 21-12-2024

Primaire doelstelling: het beoordelen van de impact van acute laserbehandeling op de mitochondriale ademhaling van spierweefsel in vivo bij gezonde, jonge volwassenen. Secundaire doelstelling: het beoordelen van de impact van acute laserbehandeling...

Ethische beoordeling	Goedgekeurd WMO
Status	Beëindigd
Type aandoening	Overige aandoening
Onderzoekstype	Interventie onderzoek

Samenvatting

ID

NL-OMON56671

Bron

ToetsingOnline

Verkorte titel

Laserstudie

Aandoening

- Overige aandoening

Synoniemen aandoening

huid, spier

Aandoening

Muscle and skin research (no disorders)

Betreft onderzoek met
Mensen

Ondersteuning

Primaire sponsor: Universiteit Maastricht
Overige ondersteuning: Ministerie van OC&W

Onderzoeksproduct en/of interventie

Trefwoord: Huid, Laserbehandeling, Mitochondriën, Spier

Uitkomstmaten

Primaire uitkomstmaten

Het primaire resultaat zal de mitochondriale ademhaling van het met LLLT behandelde en niet-behandelde been zijn, op basis van spiermonsters.

Secundaire uitkomstmaten

Secundaire onderzoeksparameters zijn genexpressie in spieren en huid, eiwitsignalering en enzymactiviteit.

Toelichting onderzoek

Achtergrond van het onderzoek

Low Level Laser Therapy (LLLT), ook bekend als fotobiomodulatie, omvat het gebruik van licht, vaak van een laser of LED met laag vermogen, variërend tussen 5 mW en 500 mW, om een pathologisch gebied te targeten, met als doel weefselregeneratie te stimuleren, ontstekingen te verlichten en pijn te veroorzaken opluchting. Deze techniek wordt al meer dan vier decennia gebruikt om problemen van het bewegingsapparaat, weefselgenezing en neurologische problemen te behandelen. Dit licht valt over het algemeen binnen het specifieke rode of nabij-infrarode (NIR) spectrum (600 nm - 1000 nm) en heeft een vermogensdichtheid van 1 mW tot 5 W/cm². De behandeling bestaat gewoonlijk uit het blootstellen van het aangetaste gebied aan het licht gedurende ongeveer een minuut, een paar keer per week herhaald gedurende meerdere weken. Het is belangrijk op te merken dat LLLT, in tegenstelling tot andere medische laserinterventies, niet werkt via ablatie- of thermische mechanismen; in plaats daarvan berust het op een fotochemisch proces dat lijkt op de fotosynthese in

planten, waarbij licht wordt geabsorbeerd en een chemische transformatie teweegbrengt. Daarom wordt het laserlicht door de huid geabsorbeerd zonder hittede schade te veroorzaken, waardoor het diep in de weefsels kan doordringen. Tot de voorgestelde effecten behoren het stimuleren van de mitochondriale ademhaling, het verbeteren van de weefseloxygenatie en het faciliteren van weefselregeneratie.

Uit het huidige onderzoek blijkt dat LLLT de grootste positieve effecten heeft bij de behandeling van kankergerelateerde orale mucositis en chronische pijn. Meer recentelijk is gesuggereerd dat LLLT een potentiële therapie is voor het beheersen van de bloedsuikerspiegel, het behandelen van insulineresistentie en het ondersteunen van functionele capaciteitsresultaten bij COPD-patiënten. Al deze (potentiële) positieve effecten hebben onderliggende mechanismen die nog niet volledig worden begrepen.

Er is aangetoond dat LLLT de spieren beïnvloedt na een enkele behandeling. In rattenmodellen kan LLLT spierversmoeidheid verminderen, spierbeschadiging verminderen en ontstekingsprocessen remmen. Op dezelfde manier liet LLLT verhoogde spierprestaties en verbeteringen van de spiermetabolische toestand zien in combinatie met lichaamsbeweging in een acute setting bij mensen. Interessant is dat deze acute effecten zijn bewezen wanneer LLLT op langere termijn wordt toegepast, gedurende meerdere weken, met verbeteringen in de spierprestaties en schade. Er is gesuggereerd dat de positieve effecten van LLLT op spierweefsel gebaseerd zijn op veranderingen in het energiemetabolisme als gevolg van een stimulatie van de mitochondriën, activering van spierstamcellen en gunstige veranderingen in de genexpressie van spierhermodellering. Er zijn echter geen in vivo gegevens bij mensen over dit onderliggende mechanisme dat spierremodellering kan ondersteunen. Op basis van in vitro onderzoek zijn de voorgestelde effecten op de spiermitochondriën wellicht het meest veelbelovend.

Wanneer spieren worden gestimuleerd door LLLT, ondergaat de huid tegelijkertijd LLLT. Daarom is de huid tegelijkertijd een doelwit voor positieve remodelleringsprocessen. Er is aangetoond dat LLLT angiogenese in de huid kan bevorderen, de signalering van ontstekingsremmende eiwitten kan verhogen, de collageensynthese kan verhogen en wondgenezing kan ondersteunen. Net als bij spieren ontbreken in vivo gegevens om deze suggesties en hun onderliggende mechanismen bij de mens te ondersteunen.

Om betere therapieën te ontwerpen met behulp van LLLT voor een verscheidenheid aan aandoeningen is het belangrijk om de onderliggende mechanismen in verschillende weefsels te begrijpen. Binnen onze onderzoeksgroep wordt het verzamelen van spier- en huidmonsters beschouwd als een standaardprocedure en er wordt gesuggereerd dat beide weefsels door LLLT zijn aangetast. Daarnaast zullen we, in combinatie met onze ervaring in de beoordeling van mitochondriale ademhaling, genexpressie, eiwitsignalering en enzymactiviteit, de onderliggende mechanismen van LLLT op weefselremodellering kunnen bestuderen.

Doel van het onderzoek

Primaire doelstelling: het beoordelen van de impact van acute laserbehandeling

op de mitochondriale ademhaling van spierweefsel in vivo bij gezonde, jonge volwassenen.

Secundaire doelstelling: het beoordelen van de impact van acute laserbehandeling op spiercellulaire energie, anabole, angiogene en ontstekingsroutes, samen met enzymactiviteit.

Tertiaire doelstellingen: Beoordelen van de impact van acute laserbehandeling op de cellulaire energie van de huid, anabole, angiogene en ontstekingsroutes, samen met de enzymactiviteit.

Onderzoeksopzet

De huidige studie maakt gebruik van een acuut binnen-proefpersoonontwerp bij gezonde jongvolwassen deelnemers. In totaal zullen 12 gezonde jongvolwassenen (6 mannen en 6 vrouwen) aan het onderzoek deelnemen. De benen van de deelnemers worden willekeurig toegewezen aan een laserbehandeling op laag niveau of geen behandeling (Figuur 1). Elke deelnemer neemt deel aan een screeningsessie (~1 uur) en 1 experimentele testdag (~1,5 uur).

Onderzoeksproduct en/of interventie

Eén been van de proefpersonen krijgt LLLT, terwijl het andere been geen behandeling krijgt. Na de behandeling worden er spier- en huidbiopten van beide benen genomen.

Inschatting van belasting en risico

De risico's die deelname aan dit experiment met zich meebrengt zijn minimaal. Er is aangetoond dat LLLT geen bijwerkingen heeft en geen schade veroorzaakt. Spier- en huidbiopten worden onder plaatselijke verdoving genomen door een ervaren arts. De spierbiopsie kan enig ongemak veroorzaken, vergelijkbaar met spierpijn of de pijn die u krijgt als u tegen de hoek van een tafel botst. Deelnemers bezoeken de universiteit twee keer. Het eerste bezoek omvat een screeningbezoek (1 uur), waarbij de geschiktheid van de deelnemer wordt beoordeeld en de geïnformeerde schriftelijke toestemming wordt verkregen. Voor het tweede bezoek (experimenteel onderzoek, 1,5 uur) moeten de deelnemers vanaf 22.00 uur de avond ervoor in nuchtere toestand naar de universiteit komen en geen eten of drinken (behalve water) hebben genuttigd. Ook moeten deelnemers twee dagen voorafgaand aan de experimentele proef hun voedselinname en uitgevoerde activiteiten registreren. Gedurende deze 2 dagen mogen de deelnemers geen zware lichamelijke inspanning verrichten of alcohol drinken. Het correct invullen van het voedsel- en activiteitenlogboek kost de deelnemer elke dag ongeveer 30 minuten. Er is geen direct voordeel voor de deelnemers, behalve hun bijdrage aan de wetenschappelijke kennis.

Contactpersonen

Publiek

Universiteit Maastricht

Universiteitssingel 50 50
Maastricht 6229 ER
NL

Wetenschappelijk

Universiteit Maastricht

Universiteitssingel 50 50
Maastricht 6229 ER
NL

Locaties

Landen waar het onderzoek wordt uitgevoerd

Netherlands

Deelname eisen

Leeftijd

Volwassenen (18-64 jaar)

Belangrijkste voorwaarden om deel te mogen nemen (Inclusiecriteria)

- Mannelijk of vrouwelijk geslacht
- Tussen 18 en 35 jaar oud
- BMI tussen 18,5 en 30 kg/m²

Belangrijkste redenen om niet deel te kunnen nemen

(Exclusiecriteria)

- Deelnemen aan een gestructureerd (progressief) oefenprogramma of >4 uur krachtige lichamelijke activiteit per week.
- Regelmatig roken (d.w.z. >5 sigaretten/week)
- Zwangerschap
- Hormonale substitutietherapie
- Gediagnosticeerde aandoeningen van het bewegingsapparaat
- Gediagnosticeerde stofwisselingsstoornissen (bijv. diabetes)
- Gediagnosticeerde huidaandoeningen
- Gebruik van medicijnen waarvan bekend is dat ze het eiwitmetabolisme beïnvloeden (d.w.z. corticosteroïden, niet-steroïde ontstekingsremmers).
- Chronisch gebruik van antistollingsmiddelen

Onderzoeksopzet

Opzet

Type:	Interventie onderzoek
Onderzoeksmodel:	Anders
Blinding:	Open / niet geblindeerd
Controle:	Geen controle groep
Doel:	Anders

Deelname

Nederland	
Status:	Beëindigd
(Verwachte) startdatum:	06-06-2024
Aantal proefpersonen:	16
Type:	Werkelijke startdatum

In onderzoek gebruikte producten en hulpmiddelen

Generieke naam:	K-Laser Cube Plus 30
Registratie:	Geregistreerd voor gebruik zoals toegepast in onderzoek

Ethische beoordeling

Goedgekeurd WMO

Datum: 04-03-2024

Soort: Eerste indiening

Toetsingscommissie: METC academisch ziekenhuis Maastricht/Universiteit Maastricht, METC azM/UM (Maastricht)

Registraties

Opgevolgd door onderstaande (mogelijk meer actuele) registratie

Geen registraties gevonden.

Andere (mogelijk minder actuele) registraties in dit register

Geen registraties gevonden.

In overige registers

Register	ID
CCMO	NL85367.068.24