

**ORIGINALARBEIT** (deutsche Übersetzung)

## **Bewertung der Tiefenoszillations-Therapie in der Wundheilung von Verbrennungen 2. Grades**

Autoren: MSc. Dr. Solangel Hernández Tápanes<sup>1</sup>, Liz. Addiel Suárez<sup>2</sup>, Dr. Tania Bravo Acosta<sup>3</sup>, Lizenziat Rafael Wilson Rojas<sup>2</sup>, MSc. Dr. Beatriz Fernández Prieto<sup>4</sup>, Dr. Miriela Cabrera Morales<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Spezialistin mit Fachausbildung höheren Grades in Physikalischer Medizin und Rehabilitation. Master der Wissenschaften. Assistenzprofessor. Polyklinik „Luis de la Puente Uceda“.

<sup>2</sup> Lizenziat in Physiotherapie und Rehabilitation. Polyklinik „Luis de la Puente Uceda“.

<sup>3</sup> Spezialistin mit Fachausbildung höheren Grades in Physikalischer Medizin und Rehabilitation. Professor und Forschungsassistent. Zentrum für klinische Forschungen.

<sup>4</sup> Spezialist mit Fachausbildung höheren Grades in Integraler Allgemeinmedizin. Master der Wissenschaften. Assistierende Professorin. Polyklinik „Luis de la Puente Uceda“.

<sup>5</sup> Spezialistin höheren Grades in Physikalischer Medizin und Rehabilitation. Assistenzprofessor

### **ZUSAMMENFASSUNG**

**Ziel:** Bewertung der Effizienz der Tiefen-Oszillationstherapie bei der Wundheilung von Verbrennungen.

**Verfahren:** Im Zeitraum von November 2008 bis Oktober 2009 wurde eine prospektive und erläuternde, experimentelle Längsschnittstudie mit geplantem Eingriff an zwei unabhängigen Patientengruppen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die Wundheilungsdauer der Hautverbrennungen 2. Grades bei der mit Tiefen-Oszillation therapierten Patientengruppe betrug  $10,8 \pm 0,55$  Tage ; die Wundheilungsdauer der mit Silbersulfadiazin behandelten Gruppe lag bei  $16,2 \pm 0,76$  Tagen. Die Ergebnisse des Vorzeichentests zur Überprüfung der Heilung bei den einzelnen Personen vor und nach der Behandlung ergaben einen signifikanten Unterschied. Bei der mit Tiefen-Oszillation behandelten Gruppe wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Werten vor und nach der Behandlung für  $p < 0,05$  ( $Z = -4,81$ ;  $p = 0,00$ ) festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Die Behandlung mit 1% Silbersulfadiazin kombiniert mit Tiefenoszillationstherapie ist eine effiziente Behandlungsform für die Wundheilung von Verbrennungsverletzungen und weist im Vergleich zur Behandlung mit Silbersulfadiazin allein eine kürzere Wundheilungsdauer auf.

**Schlüsselwörter:** Verbrennungen, Tiefenoszillations-Therapie, Wundheilung

## EINFÜHRUNG

Verbrennungen stellen eine häufige Krankheits- und Todesursache dar. Allein in den USA<sup>1</sup> ziehen sich pro Jahr ca. 2 Millionen Personen Brandverletzungen zu, bis zu 80.000 davon werden aufgrund von Verbrennungen hospitalisiert und mehr als 6.500 sterben aufgrund ihrer Verletzungen. 1% der Weltbevölkerung erleidet jährlich Verbrennungen und 4% davon müssen ins Krankenhaus eingeliefert werden. Bei ca. 9 Millionen Menschen weltweit führen Brandverletzungen jährlich zu einer Behinderung. Verbrennungen sind somit eine häufige Verletzungsform, die die Gesundheit der Betroffenen erheblich beeinträchtigen können und oftmals sogar zum Tod führen. In vielen Fällen schreitet die Genesung nur langsam voran und es besteht die Möglichkeit eines torpiden Verlaufs, hervorgerufen durch Sepsis und Wundheilungsprobleme.

Die Therapie und die Rehabilitation von Verbrennungsverletzungen stellen eine große Herausforderung dar. Die meisten Verbrennungsverletzungen werden durch Hitzeeinwirkung verursacht: durch Flammen, Explosionen oder Kontakt mit heißen Flüssigkeiten.<sup>2</sup> In Kuba werden jährlich 30.000 Verbrennungsfälle gemeldet; bei mehr als 95% davon handelt es sich um thermische Traumata, die zudem eine häufige Todesursache unter den 15-49-Jährigen darstellen.

Infolge mikrovaskulärer Veränderungen, massiver Leukozyten- und Thrombozytenaktivierung sowie Ödembildung tendieren Brandwunden in der Akutphase zu einer lokalen Ausdehnung. Durch die Hitzeeinwirkung kommt es zur unmittelbaren Koagulation zahlreicher kleinerer Blutgefäße; in größeren Blutgefäßen besteht die Gefahr einer Thrombose sowie der Gewebedehydrierung.<sup>5</sup> Die systemische Reaktion auf eine Verbrennung zeichnet sich durch die Bildung von interstitiellen Ödemen in den entfernt liegenden Organen infolge eines Zusammenkommens der durch die Verletzung freigesetzten Mediatoren und der Hypoproteinämie aus.<sup>6</sup>

Die Klassifizierung von Verbrennungsverletzungen erfolgt nach verschiedenen Kriterien: Verbrennungsursache, Ausmaß der verbrannten Körperoberfläche, Verletzungstiefe und -stelle. Bezüglich der Ursache erfolgt die Klassifizierung in thermische, elektrische, chemische und radioaktive Verbrennungen. Bezüglich der

verbrannten Körperoberfläche (VKO): Bei einer schweren Verbrennung weist der Patient eine VKO von mehr als 15% auf (auch "Schwerbrandverletzter"). Bei leichten Verbrennungen liegt die VKO unter 15%. Hinsichtlich dieser Klassifizierung sind noch weitere wichtige Aspekte zu beachten, z.B. das Alter des Patienten, die Tiefe der Verletzung, bereits zuvor bestehende Krankheiten etc.<sup>7</sup> Im Hinblick auf die Verbrennungstiefe existiert als erster Klassifizierungstyp die epidermale Verbrennung, bei der lediglich die Stratum basale bzw. Stratum germinativum der Epidermis betroffen ist. Typisch sind hierbei Erythembildung, Hyperästhesie und eine spontane Wundheilung. Den nächsten Typ stellen dermale Verbrennungen 1. Grades dar, welche die Stratum papillare der Dermis betreffen. Hierbei kommt es zur Bildung kleinerer rosafarbenen Bläschen mit klarer Flüssigkeit, die sehr schmerzhaft sind. Die Wundheilungsdauer beträgt 7 bis 14 Tage. Die dermalen Verbrennungen 2. Grades haben eine Verletzung der Lederhaut bis zur Stratum reticulare zur Folge. Es kommt zur Bildung von schmerzhaften großen Blasen, die eine kirschrote Färbung aufweisen und mit trüber Flüssigkeit gefüllt sind. Die Wundheilungsdauer beträgt 15 bis 21 Tage. Die letzte Klasse schließlich stellen die Verbrennungen der Subcutis dar, welche zur Zerstörung aller Hautschichten führen. Dabei kann auch noch weiteres Gewebe, bis hin zum Knochen, verletzt werden. Die Wunden sind trocken und schmerzen nicht. Die Färbung kann sich von perlmuttweiß über goldbraun bis hin zu schwärzlich verkohlt zeigen. Bei Verbrennungen dieser Art ist eine Eigenhauttransplantation erforderlich.<sup>8</sup>

Der klinische Verlauf hängt in der Regel vom Erscheinungsbild der Wunde ab: weißliche Färbung, Kapillarversorgung, Auftreten bzw. Schweregrad von Verbrennungsödemen, Bewertung der Reibungs- und Stichempfindlichkeit. Die Gewebedurchdringung und damit die Verbrennungstiefe können mithilfe von Instrumenten wie z.B. der Laser-Flowmetrie objektiv bewertet werden. Die thermische Verletzung von Gewebeschichten löst eine Reihe von physiopathologischen Symptomen aus, die unter anderem das Kreislauf- und Nervensystem, das endokrine System sowie auch das Nierensystem betreffen. Das Ergebnis der direkten Einwirkung der Verbrennungsursache ist eine entzündliche

Verletzung mit anschließendem Zelltod. Hinzu kommt eine andauernde Ischämie aufgrund von intravaskulärer Koagulation.

Die Behandlung von Verbrennungen stellt eine große Herausforderung dar. Es bestehen verschiedene Möglichkeiten zur Beschleunigung der Wundheilung, wie z.B. temporärer Hautersatz partieller Hautdicke, Antimikrobia oder Silbersulfadiazin. Letzteres trägt unter anderem zum Hautwachstum bei.<sup>9,10</sup>

Die Verwendung von Silbersulfadiazin ist aufgrund von dessen antiinfektiöser Wirkung eine übliche topische Behandlungsmethode. Die Nutzung neuer topischer Therapieformen, die Wundabdeckung mit bioaktiven Verbandtüchern und Pflastern hat zu einem Rückgang der Verwendung von Silbersulfadiazin geführt. In vielen Ländern wird jedoch an der Behandlung mit Silbersulfadiazin als möglicher Therapiealternative festgehalten und dessen Einsatz ist in der Praxis immer noch weit verbreitet.<sup>11,12</sup>

In der revidierten Fachliteratur werden als physikalische Therapieformen bei Verbrennungen die Lasertherapie, Magnetfeldtherapie, hyperbare Oxygenierung sowie die Therapie mit topischem negativem Druck (TVP) genannt.<sup>13-18</sup> Grundlage der in der Studiengruppe verwendeten Tiefenoszillations-Therapie ist ein pulsierendes elektrostatisches Feld. Die Bewegung einer der Elektroden führt zu einer nachhaltig wirkenden Resonanz-Schwingung des behandelten Gewebesegments, d. h., es wird in seiner gesamten Tiefe durchpumpt. Dadurch kommt es zu einer Verbesserung der Drainagekanäle sowie einer positiven Beeinflussung der Geweberegeneration.<sup>19</sup>

Die therapeutische Wirkung der Tiefen-Oszillationstherapie liegt in deren positivem Einfluss auf das Gleichgewicht der Interzellularflüssigkeiten und der Blutkapillaren. Die Therapie wirkt schmerzdämpfend und wundheilungsfördernd. Die Tiefen-Oszillation wirkt hauptsächlich auf die Mikrozirkulation im Bereich des interstitiellen Bindegewebes ein und führt zur Normalisierung der Homöostase.<sup>20</sup>

Zu den Vorteilen der Tiefenoszillation zählt die Möglichkeit ihrer Verwendung bei der Behandlung von akuten prä- und postoperativen Traumata, da das Verfahren vom Patienten gut toleriert wird; ein weiterer Vorteil liegt in der Verwendung als Thromboseprophylaxe in der Intensivmedizin und der Geriatrie sowie die

Behandlungsmöglichkeit offener Verletzungsbereiche mit steriler Abdeckung. Zudem hat die Tiefen-Oszillation eine ausgezeichnete Tiefenwirkung von ca. 8 cm, was im Rahmen unserer Untersuchungen mit diagnostischem Ultraschall gezeigt werden konnte.

## **VERFAHREN**

Im Zeitraum von November 2008 bis Oktober 2009 wurde eine erläuternde und prospektive, experimentelle Längsschnittstudie mit geplanter Intervention an zwei unabhängigen Patientengruppen durchgeführt.

Zunächst erfolgte eine systematische, einschlägige Literaturrecherche mithilfe der systematischen Informationsrecherche für Gesundheitsfragen „LIS“ (Localizador de Información en Salud) über das Kubanische Portal für Rehabilitationsmedizin von Infomed. Gesucht wurde in den Online-Datenbanken von EBSCO, LILACS, Medline und Cochrane Library, gestützt auf den benutzerdefinierten Datenbankmanager EndNote 7. Die MESH-Suchtermini (Medical Subject Headings) waren Folgende: Burn, deep oscillation, skin burns.

Die Probandengruppe bestand aus 50 Patienten mit Verbrennungen, die ambulant im Zentrum für die Behandlung von Verbrennungen behandelt wurden und im Voraus ihre Bereitschaft zur Teilnahme an der Studie erklärten.

Die Zulassungskriterien für beide Gruppen waren ein Mindestalter von 20 Jahren und das Vorhandensein von Verbrennungen vom Typ AB mit weniger als 15% VKO. Patienten mit Diabetes mellitus und einer Sepsis aufgrund der Verbrennung wurden ausgeschlossen. Die Ursache der Verbrennungsverletzung wurde nicht berücksichtigt. Es wurde ein Registrierungsmodell erstellt, das die Daten der klinischen und physiatrischen Untersuchungen sowie der Studienergebnisse jedes einzelnen Patienten an eine Datenbank weiterleitete.

Die klinische Beurteilung erfolgte auf Basis der Erscheinungsform der Verbrennungsverletzung, der Weißfärbung, der Kapillarversorgung, dem Vorhandensein und dem Schweregrad von Verbrennungsödemen durch Kapillarschädigung sowie der Empfindlichkeit der Haut.

Als Hauptkriterium wurde der Zeitverlauf der Epithelisierung zwischen der Wunde und der gesunden Haut an den Wundrändern festgelegt. Jede Behandlung wurde durch einen Beobachter beurteilt, um sicherzustellen, dass vor der endgültigen Entlassung alle Bedingungen gemäß dem geltenden Heilungskriterium erfüllt waren. Als klinische Reepithelisierung wurde der Zeitpunkt eines Wundverschlusses von 95% oder mehr und Absetzung der Okklusivtherapie definiert. Die Strategie des Studiendesigns wurde durch zwei Behandlungsprogramme bestimmt: 1) Gruppe I oder Interventionsgruppe: In dieser Gruppe kam die Tiefenoszillations-Therapie mit dem Hivamat<sup>®</sup> 200 aus deutscher Herstellung (siehe Anhang 1) zum Einsatz. Als Isolierung zwischen der Verbrennung und dem Handschuh des Therapeuten wurde eine sterile Kunststoffolie verwendet und folgende Dosis verabreicht: In den ersten 10 Minuten Behandlung mit einer Frequenz von 25 Hz; in den zweiten 10 Minuten mit einer Frequenz von 150 Hz und einer Intensität von 80% I/P sowie einem Impuls/Pause-Verhältnis von 1/3. Der Therapeut massiert leicht die Wundränder der Verbrennungsverletzung über einen Zeitraum von insgesamt 20 Minuten. Im Ganzen wurden 15 Anwendungen verabreicht, wobei jeden zweiten Tag eine Sitzung stattfand. 2) Bei der zweiten Gruppe wurde eine okklusive Behandlung mit Silbersulfadiazin zu 1% durchgeführt; die Sitzungen fanden jeden zweiten Tag statt. Bezüglich der Qualitätsvariablen wurden die Ergebnisse in Prozent angegeben. Es galt die Homogenitäts- und Unabhängigkeitshypothese zwischen den Gruppen mit  $\chi^2$ , wobei die statistische Signifikanz beim Wert  $p < 0.05$  lag. Als quantitative Variablen wurden die durchschnittliche und mittlere Abweichung sowie die Standardabweichung verwendet.

## **ERGEBNISSE UND DISKUSSION**

Von den insgesamt 60 Patienten, die zunächst für die Studie in Frage kamen, wurden 54 zugelassen, die die Zulassungskriterien erfüllten. Von diesen wiederum wurde die Studie nur an 52 Patienten durchgeführt, da 2 Personen die Behandlung abbrachen. Damit beträgt die Beteiligung 96,15% der ausgewählten Personen.

Das Alter der Patienten lag zwischen 21 und 63 Jahren (Durchschnitt bei 41 Jahren). Bezüglich der VKO lagen zwischen den Untergruppen Interventionsgruppe (Durchschnitt 9,4%) und Kontrollgruppe (Durchschnitt 9,6%) keine Unterschiede vor.

Die Mehrheit der an der Studie beteiligten Patienten waren Frauen (56,6%); der männliche Anteil betrug 43,3%. In der revidierten Fachliteratur spielen die Unterschiede zwischen Männern und Frauen bezüglich des Verletzungsrisikos bei einer Reihe von Brandverletzungen eine wichtige Rolle: Frauen erleiden Verletzungen hauptsächlich durch Küchenbrände und Brennstoffe in Entwicklungsländern, Industrieunfälle betreffen hauptsächlich Männer in Industrieländern. Eine andere Studie zeigt, dass im Alter von 41-50 Jahren beide Geschlechter ein ähnliches Verletzungsrisiko aufweisen. Im höheren Alter dann nimmt die Rate bei Frauen zu und bei Männern ab.<sup>21</sup>

Von den häufigsten Ursachen für Verbrennungen zählen Haushaltsunfälle 73,07%, Arbeitsunfälle 19,23% und Autounfälle 7,69%. Revidierte Studien zeigen dieselben Resultate, eine davon wurde an 1.564 Patienten durchgeführt, die in einem Verbrennungszentrum behandelt wurden, wobei 75% der Verbrennungsverletzungen durch Haushaltsunfälle verursacht worden waren.<sup>22-25</sup>

Die häufigste ätiologische Ursache stellten heiße Flüssigkeiten (71,15%) und offenes Feuer (19,20%) dar. Diese Ergebnisse stimmen mit der revidierten Fachliteratur überein, in der Haushaltsunfälle betreffend die Verbrennung durch direktes Feuer und heiße Flüssigkeiten dominiert. In einer anderen Studie werden in Bezug auf Arbeitsunfälle hauptsächlich Verbrennungen durch elektrischen Lichtbogen verzeichnet.<sup>21-23</sup>

Abbildung I zeigt, dass die Wundheilungsdauer bei Hautverbrennungen 2. Grades in der Patientengruppe, die mit Tiefen-Oszillation behandelt wurde, bei  $10,8 \pm 0,55$  Tagen lag; die Wundheilungsdauer der mit Silbersulfadiazin behandelten Gruppe hingegen betrug  $16,2 \pm 0,76$  Tage. Der Vorzeichentest zur Verifizierung der Heilung bei den einzelnen Personen vor und nach der Behandlung ergab einen signifikanten Unterschied. Bei der mit Tiefenoszillations-Therapie behandelten

Gruppe wurden signifikante Unterschiede zwischen den Werten vor und nach der Behandlung für  $p < 0,05$  ( $Z = -4,81$ ;  $p = 0,00$ ) festgestellt.

Die Literaturrecherche ergab, dass physikalische Therapieformen zur Beschleunigung des Heilungsprozesses Anwendung finden. Die gängigsten dieser Behandlungsmethoden sind Lasertherapie, Elektrotherapie, elektromagnetische Felder sowie die Therapie mit topischem negativem Druck (TVP).

Bei einer systematischen Überprüfung der Therapie mit hyperbarem Sauerstoff bei thermischen Traumata wurde die durchschnittliche Wundheilungsdauer untersucht, wobei sich vielversprechende Ergebnisse von kürzeren Wundheilungsperioden bei den mit hyperbarer Oxygenierung behandelten Patienten herausstellten. Dennoch konnte weder eine Definition für die „Heilung“ noch eine Beschreibung bezüglich der Größe und der Tiefe der Wunde erstellt werden.<sup>26</sup>

In einer weiteren Studie wird von der Normalisierung der Werte des zentralen und peripheren Blutkreislaufs, positiven Auswirkungen auf die Blutkapillare bei vaskulären Erkrankungen der unteren Extremitäten, ein Anwachsen des intramuskulären Gefäßbetts sowie eine beschleunigte Besserung von lymphatischen Nebenwirkungen durch die Anwendung der Wirkung von elektromagnetischen Feldern berichtet.<sup>19</sup>

In einer klinischen Studie zur Einschätzung der lokalen Anwendung von Chitin in Pulverform zu 100% bei 118 Patienten mit Hautverbrennungen 1. und 2. Grades und einer VKO von bis zu 2%, die ambulant behandelt wurden, stellte sich eine durchschnittliche Wundheilungsdauer von  $16,4 \pm 5,8$  Tagen für die Kontrollgruppe und von  $14,3 \pm 3,1$  Tagen für die Interventionsgruppe heraus. Die mit Chitin behandelten Patienten wiesen eine erheblich verminderte Wundheilungsdauer von 4,1 Tagen auf.<sup>29</sup>

Diese Ergebnisse bei Einsatz von Tiefenoszillations-Therapie sind auf die positiven Auswirkungen der Behandlung im Hinblick auf Schmerzdämpfung, antiinflammatorische und antifibrotische sowie geweberenerative Effekte zurückzuführen.<sup>19,20</sup> Gemeinsam mit der leichten Wundmassage kann eine Gefäßerweiterung erreicht werden, welche den Blutfluss sowie eine korrekte Sauerstoffversorgung des Gewebes fördert.



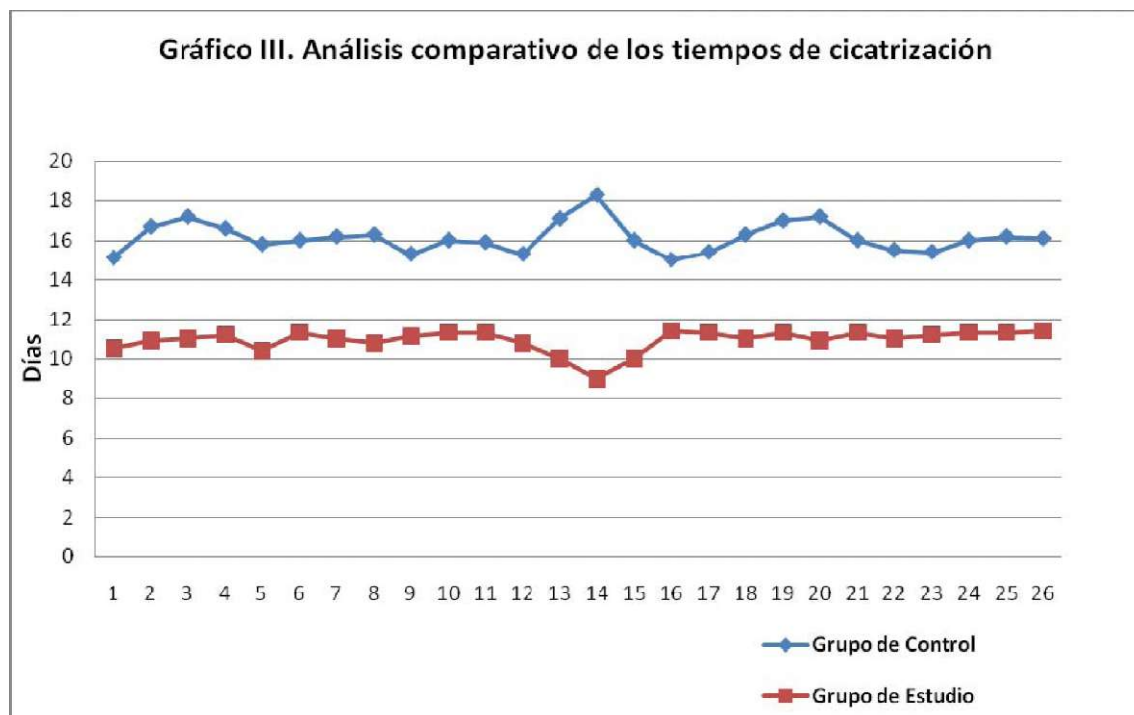
Die mit Tiefenoszillation therapierten Patienten der Interventionsgruppe zeigten eine erheblich verkürzte Wundheilungsdauer von 5,4 Tagen im Vergleich zu den Patienten, die ausschließlich mit Silbersulfadiazin behandelt wurden.

Bei allen untersuchten Variablen wurden nach der Behandlung im Vergleich zu vorher statistisch signifikante Unterschiede festgestellt.

### SCHLUSSFOLGERUNG

Die Kombination der Tiefenoszillations-Therapie mit der topischen Applikation mit 1% Silbersulfadiazin ist eine effiziente Behandlung bei der Wundheilung von Verbrennungen und weist im Vergleich mit einer Behandlung mit Silbersulfadiazin eine kürzere Wundheilungsdauer auf.

### ANHÄNG 1: Vergleichende Analyse der Wundheilungsdauer



**Kontrollgruppe**

**Studiengruppe**

Días = Tage

## **Anhang 2. Tiefenoszillations-Therapie mit dem Hivamat 200 (Physiomed, Deutschland). Behandlung eines Patienten mit Verbrennungen**



### **LITERATUR**

1. (Brigham PA, McLoughlin E. Burn incidence and medical care use in the United States: Estimates, trends, and data sources. Journal of Burn Care Rehabilitation 1996; 17 (2):95-107. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8675512>
2. Lidal IB, Huynh TK, Biering-Sørensen F. Return to work following spinal cord injury: a review. Disabil Rehabil. 2007 Sep 15; 29(17):1341-75. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17729082>
3. Pérez F, Vázquez E, Cepero R, Pina E, Ramírez E, Características epidemiológicas de las quemaduras asistidas en la Unidad de Quemados del Hospital Provincial de Ciego de Ávila. Revistas Mediciego. 2005; 19(11). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol11\\_02\\_05/articulos/a19\\_v11\\_0205.html](http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol11_02_05/articulos/a19_v11_0205.html)
4. Francisco Valdés Lazo et al. Encuesta nacional de accidentes en menores de 20 años en Cuba: La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2009. 7 30. Disponible en: <http://files.sld.cu/dne/files/2010/03/encuesta-nacional-deaccidentes.pdf>
5. Boykin JV, Eriksson E, Pittman RN. In vivo microcirculation of a scald burn and the progression of postburn dermal ischemia. Plastic and Reconstructive Surgery 1980; 66(2):191-8. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7403309>

6. Broche Valle F, Céspedes Miranda E, Saldaña Bernabeu A, Cruz Pérez A. La enfermedad por quemaduras como modelo de respuesta inflamatoria sistémica. Rev Cubana Invest Biomed v.18 n.2 Ciudad de la Habana. may.-ago.1999. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-0300199900200002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-0300199900200002)
7. Frías Méndez Eloy. QUEMADURAS: Diagnóstico y tratamiento en las primeras 72 horas. Rev Cubana Cir . 2006 Jun [citado 2010 Abr 13] ; 45(2): Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74932006000200012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932006000200012&lng=es)
8. Serra MC: O Processo de cicatrizacao. En Tratado de Queimaduras, cap 77. Editra Atheneu, Sao Paulo. 2004. Available in:  
<http://www.scielo.cl/scieloOrg/php/reflinks.php?refpid=S0370-4106200700070000600015&pid=S0370-41062007000700006&lng=esDemling>
9. RH.Burns: what are the pharmacological treatment options? Expert Opin Pharmacother. 2008 Aug;9(11):1895-908. Available in:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18627328>
10. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. Clinical study on repair of burn wounds of degree II with recombinant human epidermal growth factor in elderly patients 2010 Apr;24(4):462-4. available in:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20459012>
11. Fresia Solís F, Liliana Cortés P, Rolando Saavedra O, Efectividad de la sulfadiazina de plata en reepitelización de heridas por quemaduras con líquidos calientes en zonas neutras en niños. Rev. chil. pediatr. v.78 n.6 dic. 2007 disponible en:  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-41062007000700006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-41062007000700006&script=sci_arttext)
12. Costagliola M, Agrosi M: Second-degree burns: a comparative, multicenter, randomized trial of hyaluronic acid plus silver sulfadiazine vs. Silver sulfadiazine alone. Curr Med Res Opin 2005; 21 (8): 1235-40. Diponible en:  
<http://www.scielo.cl/scieloOrg/php/reflinks.php?refpid=S0370-4106200700070000600013&pid=S0370-41062007000700006&lng=es>
13. Villanueva E, Bennett MH, Wasiak J, Lehm JP. Tratamiento con oxígeno hiperbárico para las quemaduras térmicas (Cochrane Review). In: LaBiblioteca Cochrane Plus, Issue 3, CD004727.
14. Brannen AL, Still J, Haynes M. A randomized prospective trial of hyperbaric oxygen in a referral burn center population. American Surgeon 1997; 63(205-8).
15. Wasiak J, Cleland H. Presión negativa tópica (PNT) para las quemaduras de espesor parcial (Cochrane Review). In: La Biblioteca Cochrane Plus, Issue 3, CD006215.
16. Adamkova M, Tymonova J, Zamecnikova I, Kadlcik M, Klosova H. First experience with the use of vacuum assisted closure in the treatment of skin defects at the burn center. Acta Chirurgiae Plasticae 2005;47(1):24-7.
17. Moisisdis E, Heath T, Boorer C, Ho K, Deva AK. A prospective, blinded, randomized, controlled clinical trial of topical negative pressure use in skin grafting. Plastic and Reconstructive Surgery 2004;114 (4):917-22.

18. Hüseyin Demir, MD; Halil Balay, MD; Mehmet Kirnap, MD. A comparative study of the effects of electrical stimulation and laser treatment on experimental wound healing in rats. Journal of Rehabilitation Research & Development. Volume 41, Number 2, Pages 147–154 2004. Available in:

<http://www.rehab.research.va.gov/jour/04/41/2/pdf/Demir.pdf>

19. Jahr S, Schoppe B, Reissshauer A. Effect of treatment with low-intensity and extremely low-frequency electrostatic fields (Deep Oscillation) on breast tissue and pain in patients with secondary breast lymphoedema. J Rehabil Med. 2008 Aug;40(8):645-50. Available in:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19020698Mmmm>

20. Aliyev R. Clinical effects of the therapy method deep oscillation in treatment of sports injuries. Sportverletz Sportschaden. 2009 Mar;23(1):31-4. Epub 2009 Mar 20. available in:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17971017>

21. Majori S, Ricci G, Capretta F, Rocca G, Baldovin T, Buonocore F. Epidemiology of domestic injuries. A survey in an emergency department in North-East Italy. J Prev Med Hyg. 2009 Sep;50(3):164-9. Available in:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20411650>

20. Dissanaik S, Rahimi M. Epidemiology of burn injuries: highlighting cultural and socio-demographic aspects. Int Rev Psychiatry. 2009 Dec;21(6):505-11.

21. Indian Journal of Community Medicine All Medical Journals Issues Contents Editorial Board & Information Epidemiology and Mortality of Burns in JNMC Hospital, AMU Aligarh: A 5 year Study Author(s): V. Mago, M. Yaseen, L.M. Bariar Vol. 29, No. 4 (2004-10 - 2004-12)

22. John D. MacArthur, MD; Francis D. Moore, MD. Epidemiology of Burns The Burn-Prone Patient. JAMA. 1975; 231(3):259-263.

23. Panatto D, Gasparini R, Vitale A, Sasso T, Lugarini J, Cremonesi I, Sensi S, Badolati G. Survey of domestic accidents in the elderly in the Province of Genoa (northern Italy). J Prev Med Hyg. 2009 Mar; 50(1):53-7.

24. Villanueva E, Bennett MH, Wasiak J, Lehm JP. Tratamiento con oxígeno hiperbárico para las quemaduras térmicas (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd.

25. Beato Canfux A, Pedroso Garriga T, González Planas G, González-Quevedo Rodríguez M. Tratamiento de las quemaduras de espesor parcial con quitina en polvo. Rev Cubana Med Milit 1996;25(1). Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65571996000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65571996000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

## KONTAKT

Dr. Solangel Hernández Tápanes: [solangel@infomed.sld.cu](mailto:solangel@infomed.sld.cu)

Policlínico Hospital Docente "Luis de la Puente Uceda" La Habana, Cuba.