

السلام عليكم



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد علوم و تحقیقات
دانشکده مهندسی پزشکی
پایان نامه کارشناسی مهندسی پزشکی
گرایش بیومکانیک

عنوان پروژه: درمان و التیام زخم با فشار منفی

گردآورنده: عماد ازغدی استاد راهنما: دکتر محمد نیکخو

تابستان 97

اهداف پروژه

هدف در این پروژه بررسی تاثیر استفاده از بر روی میزان بروز عفونت و میزان بهبود زخم‌ها و همچنین استفاده کمتر از آنتی بیوتیک‌ها و داروهای دیگر می باشد.

از آنجا که دستگاه بهبود زخم با فشار منفی در برخی موارد قابل استفاده می باشد و در کشور ما ایده ای جدیدو نو می باشد برآنیم با توسعه استفاده از این دستگاه بسیاری از زخم ها را به بهترین نحو بهبود بخشیم.

علاوه بر قسمت ساخت پروژه و نشان دادن مکانیسم ساخت دستگاه اصلی، هدف دیگر پروژه معرفی این روش بهبود زخم و کاربردهای آن می باشد.

مقدمه

بهبود زخم یک پاسخ دفاعی بسیار سازمان یافته و پیچیده توسط یک ارگانیسم به اختلالات بافت بدن است. در غیاب عفونت و مداخلات مکانیکی یا فرایندهای خاص بیماری، این فرایند بسیار قابل اطمینان است.

هزینه های انسانی و اقتصادی زخم های التیام نیافته امروزه نگرانی عمده مراقبت های بهداشتی است. در این راستا، پیشرفت تکنولوژی مراقبت از زخم، از نظر درمان و بهبود کیفیت زندگی بیمار، منافع بالینی را نشان می دهد.

، که بسته شدن زخم با کمک خلأ (NPWT) درمان زخم با فشار منفی نیز گفته می شود، به سیستم های پوششی زخم اشاره دارد که به طور مداوم یا به طور متناوب، فشار زیر فشار جو (فشار منفی) را به سطح تبدیل به یک روش درمانی محبوب برای NPWT زخم اعمال میکند. مدیریت بسیاری از زخم های حاد و مزمن است.

NPWT : Negative Pressure Wound Therapy

توسط Wake Forest در سال 1990 میلادی در دانشگاه پزشکی NPWT محققین آن بنیان گذاری شد.

این روش درمانی برای ترمیم زخم های حاد و مزمن مورد توجه واقع شده است. این روش در افرادی که برنامه درمان زخم آن ها به طور کامل پاسخ نداده است و نمی توانند جراحی کنند و بسیار ناتوان شده اند، می تواند به عنوان یک روش کمکی یا جایگزین اقدامات جراحی قرار گیرد.





موارد استفاده از NPWT

بیماران با زخم های حاد

بر روی محل فلاپ و گرافت

پیوند پوست؛ درهم گیر انداختن پیوند

مرض قند، پای دیابتیک نوروپاتیک

پای عروقی با نارسایی وریدی

زخم های نیمه حاد و دهان باز

زخم های مزمن و باز

زخم های ناشی از تروما

زخم های بعد از عمل جراحی

سوختگی

زخم های فشار و زخم های بستر



موارد مهم در انتخاب فشار منفی مناسب برای زخم

فشارهای NPWT بر اساس قضاوت پزشک از زخم بیمار می باشد. این فشارها می تواند با ۲۵ میلی متر جیوه یک یا چند بار تغییر داده شود.

فشار بهینه NPWT, ۱۲۵ میلی متر جیوه می باشد.

فشار بیشتر از ۲۵۰ میلی متر جیوه برای این تریپی مضر است.

مواردی که می تواند افزایش فشار لازم داشته باشد

وجود ترشحات زیاد در سطح زخم

وسعت زیاد سطح زخم

ریسک برای ثابت نبودن بانداژ NPWT

در موارد زیر فشار باید یک یا چند بار کم گردد

درد و احساس ناراحتی که با داروهای ضد درد مناسب کاهش نمی یابد.

بیماران سالمند و یا با تغذیه نامناسب

وجود ریسک برای خونریزی در سطح زخم

کم بودن جریان خون در سطح زخم

ساخته شدن بیش از حد بافت جدید

درمان مقرون به صرفه با حداکثر اثر

بالینی

کمک به بسته شدن سریع زخم

ساده نمودن درمان زخم با دستگاه های ابداعی

حداقل تعویض پانسمان در طول دوره درمان

افزایش راحتی بیمار با حفظ فشار منفی یکسان

بدون احساس درد

درمان مقرون به صرفه نسبت به سایر دستگاه های موجود

سخت افزارهای مورد نیاز

گیج فشار منفی (Vacuum Pressure Gauge)



ولو تنظيم فشار



منبع تغذیه

پمپ مکندہ (Vacuum pump)



چندراہہ



شیانگ سیلیکونی



لیوان حجامت



پورت برق



سازو کار دستگاه فشار منفی

گیج فشار، پمپ مکنده و ولوها از طریق چند راهه به هم متصل شده اند. هر ولو دو مسیر دارد؛ اول از یک سمت به چندراهه و از سمت دیگر به لیوان حجامت وصل شده است، ولو دوم از ولو یک سمت به چند راهه و از سمت دیگر به هوای محیط متصل است.

پس از اتصال منبع تغذیه به دستگاه، پمپ مکنده (موتور) آن شروع به کار کردن می کند.

ابتدا هو دو ولو را برای تست موتور کامل می بندیم. می بینیم گیج فشار عددی حدود 300 میلی متر جیوه را نشان می دهد که با 12 ولت داده شده به موتور توان موتور را نشان می دهد.

سپس لیوان را روی قسمتی از بدن قرار می دهیم و ولو مربوط به ورودی یا همان مکش از لیوان حجامت را باز می کنیم. ابتدا از روی گیج فشار می بینیم که فشار مکش پایین می آید و سپس دوباره به همان فشار قبلی باز می گردد دلیل این کار وجود هوای داخل شیلنگ های سیلیکونی و سیکل عبور جریان هوا می باشد که باعث پایین آمدن خلا و نزدیک شدن به فشار اتمسفر می شود و پس از خروج هوا دوباره خلا ایجاد می شود.

برای تنظیم فشار مکش یا همان فشار منفی روی عدد دلخواهمان می توانیم با باز کردن ولو دوم که از یک سر به چند راهه متصل شده است و از یک سر با هوای محیط در ارتباط است مقداری هوا را داخل سیکل جریان هوای داخل دستگاه کنیم در نتیجه فشار خلأ پایین می آید و روی عدد دلخواه ما ثابت می ماند.

نمای کلی دستگاه NPWT

20



درمان زخم تروماتیک توسط دستگاه

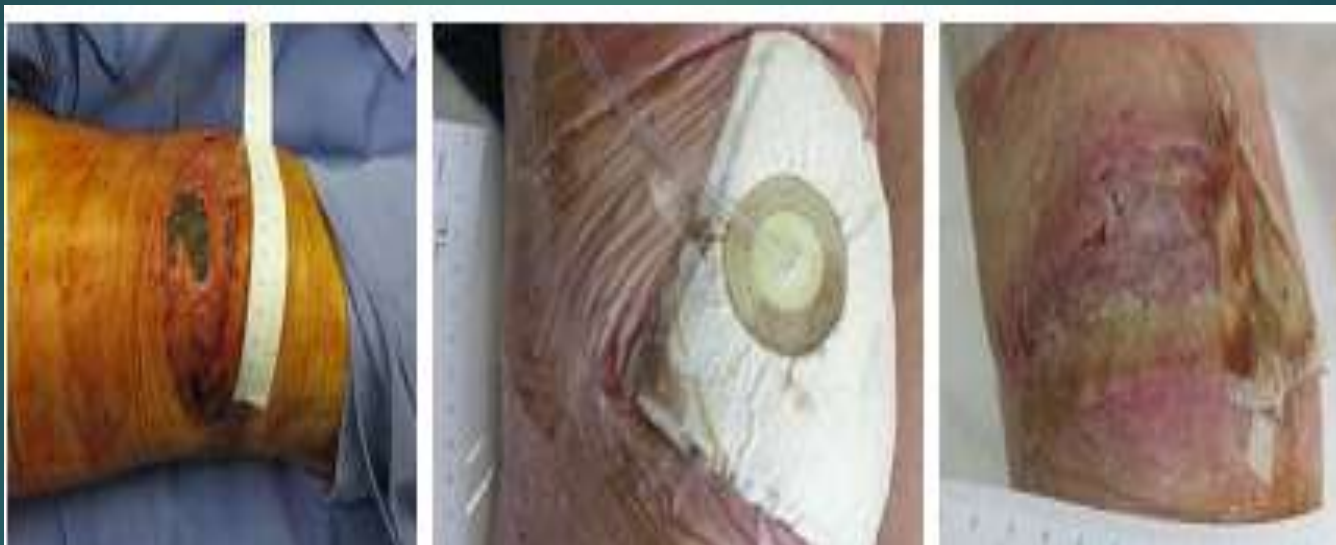
NPWT



نتایج

ترمیم و تثبیت پیوند پوست بعد از سوختگی توسط

NPWT



درمان زخم ایمپلنت مفصل ران پس از جراحی با سیستم

NPWT



نوع زخم: زخم جراحی باز شده شکم (لاپاراتومی)

بیمار: زن ۷۵ ساله

طول دوره درمان: از تاریخ ۲۰۰۷/۳/۳ تا ۲۰۰۷/۳/۱۸

بعد از درمان



قبل از درمان



نوع زخم: فسیطول

بیمار: زن ۵۶ ساله

طول دوره درمان: از تاریخ ۲۰۰۶/۲/۱۳ تا ۲۰۰۶/۴/۲۵

بعد از درمان



قبل از درمان



نوع زخم: عفونت زانوی راست

بیمار: مرد ۶۶ ساله

طول دوره درمان: از تاریخ ۲۰۰۵/۷/۱۲ تا ۲۰۰۵/۸/۱۲

بعد از درمان



قبل از درمان



پیشنهادهات

می توان برای زخم های فشاری مانند زخم بستر استفاده نمود؛ زیرا با مکش خود از آنجا که از فشار را از روی زخم برمی دارد و باعث ترمیم زخم می شود ممکن است بتوان از این دستگاه برای رفع کوفتگی ها و همچنین ماساژتراپی نیز استفاده بهینه کرد.

از آنجا که از این دستگاه برای ترمیم پیوند پوست استفاده می شود امکان ترمیم سایر زخم های پوستی یا پیوندی نیز می باشد.

در پروازهای معمولی و طولانی مدت با کنترل فشار جو امکان استفاده از این دستگاه وجود دارد البته با کمک اپراتور مخصوص خود.

- ▶ 1. McEwen DR. Wound healing, dressings, and drains. In: Rothrock JC, ed. Alexander's Care of the Patient in Surgery, 14th ed. St. Louis, MO: Elsevier Mosby; 2011: 250-253.
- ▶ 2. Dowsett C, Davis L, Henderson V, Searle R. The economic benefits of negative pressure wound therapy in community-based wound care in the NHS. Int Wound J. 2012;9(5):544-552.
- ▶ 3. Capobianco CM, Zgonis T. An overview of negative pressure wound therapy for the lower extremity. Clin Podiatr Med Surg 2009; 26:619.
- ▶ 4. Kumar ,Healing by Repair, Scar Formation and Fibrosis in Robbins and Cotran Pathologic Basic of Disease, Professional Edition , 8th ed.2009 Sunders.
- ▶ 5. Agosti J. Negative pressure wound therapy. http://www.nursesharks.us/ceu_public/npwt.pdf Accessed April 18, 2013.
- ▶ 6. Moues-Vink CM. Topical negative pressure therapy in wound care. Effectiveness and guidelines for clinical application. [http://repub.eur.nl/res/pub/17956/091217_Moues Vink, %20Chantal%20M.pdf](http://repub.eur.nl/res/pub/17956/091217_Moues_Vink,%20Chantal%20M.pdf) Accessed April 18, 2013.

- ▶ 7. Chariker ME, Jeter KF, Tintle TE, Bottsford JE. Effective management of incisional and cutaneous fistulae with closed suction wound drainage. *Contemp Surg*. 1989; 34:59–63.
- ▶ 8. Dirckx JH. Negative pressure wound therapy. [http://www.hpisum.com/17%20 Dirckx,%20Wound%20Therapy.pdf](http://www.hpisum.com/17%20Dirckx,%20Wound%20Therapy.pdf) Accessed April 22, 2013.
- ▶ 9. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg*. 1997;38(6):563–576.
- ▶ 10. Dirckx JH. Negative pressure wound therapy. [http://www.hpisum.com/17%20 Dirckx,%20Wound%20Therapy.pdf](http://www.hpisum.com/17%20Dirckx,%20Wound%20Therapy.pdf) Accessed April 22, 2013.
- ▶ 11. Excell ET. Use of negative pressure wound therapy for abdominal wounds: a review of recent literature. <http://commons.pacificu.edu/pa/187/> Accessed June 4, 2013.
- ▶ 12. Lindstedt S, Malmsjö M, Hansson J, Hlebowicz J, Ingemansson R. Macroscopic changes during negative pressure wound therapy of the open abdomen using conventional negative pressure wound therapy and npwt with a protective disc over the intestines. <http://www.biomedcentral.com/1471-2482/11/10> Accessed June 4, 2014.
- ▶ 13. Orgill DP, Bayer LR. Update on negative-pressure wound therapy. *Plast Reconstr Surg*. 2011; 127; Suppl 1:105S–115S.

- ▶ 14. Mirsaidi N. Negative pressure wound therapy: Use with care. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/TipsandArticlesonDeviceSafety/ucm225038.htm> Accessed April 18, 2013.
- ▶ 15. Gupta S. Optimal use of negative pressure wound therapy for skin grafts. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1742-481X.2012.01019.x/pdf> Accessed June 4, 2013.
- ▶ 16. Susan Mendez-Eastman, RN, CWCN, CPSN, Guidelines for Using Negative Pressure Wound Therapy. In *Advances in Skin & Wound Care: The Journal for Prevention and Healing*, November/December 2001, Volume 14 Number 6
- ▶ 17. Sellke. VACUUM-ASSISTED CLOSURE THERAPY. Sabiston and Spencer's Surgery of the Chest, 8th ed. Copyright © 2009 Saunders, an Imprint of Elsevier.
- ▶ 18. . Prof. Dr. Christian Willy, Vacuum therapy in complex war wounds. In 2nd Moscow international congress of trauma&emergency surgery. 24-25 march 2011.
- ▶ 19. Bersten & Soni. GUNSHOT WOUNDS, Oh's Intensive Care Manual, 6th ed. Copyright © 2008 Butterworth-Heinemann, an Imprint of Elsevier.
- ▶ 20. Mazurek, M. T., Ficke, J. R. The scope of wounds encountered in casualties from the Global War on Terrorism: from the battlefield to the tertiary treatment facility. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 14:S18- S23,2006.
- ▶ 21. DeFranzo, A. J., Argenta, L. C., Marks, M. W. The use of vacuum assisted closure Therapy for the treatment of lower-extremity wounds with ewposed bone. *Plast. Reconster. Surg.* 108:1184- 1191, 2001.
- ▶ 22. Herscovici, D., Sanders, R. W., Scaduto, J.M. Vacuumassisted wound closure (VAC Therapy) for the management of parients with high-energy soft tissue injuries. *J. Orthop. Trauma* 17:683- 688, 2003.
- ▶ 23. Pollak, A. N. Use of negative pressure wound therapy with reticulated open cell foam for lower extremity trauma. *J. Orthop. Trauma* 22:S149-S152, 2008.

24. Owens, B. D., Kragh, J. F., Macaitis, J., et al. Characterization of extremity wounds in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom. *J. Orthop. Trauma* 21:254- 257, 2007.
25. Andrew N. Pollak, MD, Col (ret) Elisha T. Powell IV, MD, Lt Col Raymond Fang, MD, LTC Ellis O. Cooper, MD, COL James R. Ficke, MD, and COL Stephen F. Flaherty, MD
26. Use of Negative pressure Wound Therapy During Aeromedical Evacuation of Patients With Combat-Related Blast Injuries. *JOURNAL OF SURGICAL ORTHOPAEDIC ADVANCES*. 2010 by the Southern Orthopaedic Association.
27. Dedmond, B. T., Kortesis, B., Punger, K., et al. The use of Negative pressure wound therapy in the temporary treatment of soft-tissue injuries associated with high-energy open tibial shaft fractures. *J. Orthop. Trauma* 21:11-17, 2007.
28. Nolff, M.C.; Fehr, M.; Reese, S.; Meyer-Lindenberg, A.E. Retrospective comparison of negative-pressure wound therapy and silver-coated foam dressings in open-wound treatment in cats. *J. Feline Med. Surg.* 2016.
29. Andrews, B.T.; Smith, R.B.; Goldstein, D.P.; Funk, G.F. Management of complicated head and neck wounds with vacuum-assisted closure system. *Head Neck* 2006, 28, 974–981
30. Schuster, R.; Moradzadeh, A.; Waxman, K. The use of vacuum-assisted closure therapy for the treatment of a large infected facial wound. *Am. Surg.* 2006, 72, 129–131

- ▶ 31. Palm, H.G.; Hauer, T.; Simon, C.; Willy, C. Vacuum-assisted closure of head and neck wounds. *HNO* 2011, 59, 819–830.
- ▶ 32. Satteson, E.S.; Crantford, J.C.; Wood, J.; David, L.R. Outcomes of vacuum-assisted therapy in the treatment of head and neck wounds. *J. Craniofac. Surg.* 2015, 26, e599–e602.
- ▶ 33. Hsia, J.C.; Moe, K.S. Vacuum-assisted closure therapy for reconstruction of soft-tissue forehead defects. *Arch. Facial Plast. Surg.* 2011, 13, 278–282.
- ▶ 34. Negative pressure wound therapy. <http://dermnetnz.org/procedures/negative-pressure.html> Accessed April 22, 2013
- ▶ 35. Dirckx JH. Negative pressure wound therapy. <http://www.hpisum.com/17%20Dirckx,%20Wound%20Therapy.pdf>. Accessed April 22, 2013.
- ▶ 36. AHRQ. Technology assessment. Negative pressure wound therapy devices. https://www.ecri.org/Documents/Press%20Releases/Negative_Pressure_Wound_Therapy_Devices.pdf Accessed April 22, 2013
- ▶ 37. Swezey L. Negative pressure wound therapy and tunneling wounds. *Wound Source*. 2012;22:28
- ▶ 38. Gasbarro R. Negative pressure wound therapy: a clinical review. <http://www.woundsresearch.com/files/docs/negativepressurewoundssupplement.pdf> Accessed April 22, 201

با تشکر از حسن توجه شما