



厚生労働科学研究費補助金：医療機器開発推進研究事業（ナノメディシン研究）

低侵襲医療機器の実現化を目指した領域横断的な知的基盤の創出と運用に関する研究

第1回低侵襲医療技術探索研究会 実施結果

タイトル：次世代低エネルギー照射デバイスに関する低侵襲医療技術の探索

講演者：東京医科歯科大学 生体材料工学研究所

機能分子研究部門 分子制御分野教授 岸田 晶夫

日 時：平成20年12月2日（火）16時～17時30分

場 所：財団法人医療機器センター会議室

参加者：13名

【プログラム】

16:00～16:05	開会挨拶	医療機器センター理事長 渡辺敏
	座長：東京慈恵会医科大学ME研究室教授 古幡博 (低侵襲医療機器実現化DB開発委員会委員)	
16:05～17:05	次世代低エネルギー照射デバイスに関する低侵襲医療技術の探索	東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 機能分子研究部門 分子制御分野教授 岸田 晶夫
17:05～17:30	ディスカッション	
17:30～	意見交換会	

【概要】

- ・ 本研究会の趣旨説明を渡辺理事長が行った。
- ・ 座長の古幡先生が岸田先生のテーマのポイント説明を行った。
- ・ 岸田先生による講演が行われた。
 - 岸田先生の研究経歴の自己紹介
 - 4本の論文が解説され、現在の外科的手技の課題（医療ニーズ）とともに解決技術の提案がなされた。
 - 着目したポイントは、医療技術が発展し続ける中、止血と縫合は昔のままの技術であり、外科医の腕にかかっているという点。

- その一方、内視鏡や腹腔鏡を用いたロボットサージェリーなどの周辺医療技術は高度化している。オープンサージェリーでは問題とならない従来の止血と縫合技術でも、クローズド環境の手術においては、課題が多い。
 - また、動脈縫合は課題が少ないが、静脈縫合は課題が多い（目視確認しづらく傷つけやすい）。
 - 他方、従来の止血材、接着剤の比較効力・費用対効果研究もあまり行われておらず、旧来のままの使用環境が続いている。
 - 低侵襲な超音波エネルギーを用いることで、接合（生体接着機構）及び切断の相反する2面を実現することが出来、前述の医療ニーズを満たす可能性がある。
- ・ 古幡先生からの質問とフロアからの質問、コメント
 - ・ 意見交換会を行った（18時45分終了）。



講演前に自己紹介中の岸田先生



座長からの質問に答える岸田先生

解説の中心となる論文概要

論文タイトル(英文)	“Current thoughts” in electrosurgery
論文タイトル(和文)	電氣的外科手術の「現在の考え」
著者・所属論文	K. Wang, A.P. Advincula · Department of Obstetrics and Gynecology, University of Michigan Medical Center, USA
雑誌名・No など	International Journal of Gynecology and Obstetrics (2007) 97, 245–250
Abstract	The ongoing desire to improve hemostasis and efficiency during surgery is manifested in the rapid development of electrosurgical technology. These changes have brought about a wide variety of devices available to the practicing surgeon during both open and endoscopic cases. Depending on the instrument chosen, various clinical effects ranging from simple coagulation to the sealing of large vascular bundles are obtained. However potential pitfalls or complications also exist. A thorough understanding of the pros and cons of these technological advancements can improve the operative experience for both surgeon and patient.
注目理由・コメント	電気メスに代表される電力を用いた外科手術法は、現在の外科手術に欠かせない技術となっている。これらの技術の歴史を紹介し、電気外科の今後について考えを紹介している。電気メスの長所・短所が簡潔にまとめてあり、技術を理解する助けとなる。
今後の展望	内視鏡的手術には電気メスなどの電氣的外科治療器を用いる場合が多い。これらの装置には、それぞれ長所・短所があり、短所の解決が求められているが、一般の研究者にそれらの問題点が広く知られているわけではない。本稿に述べられている短所について、該当する研究領域の研究者に情報を流し、新しい技術の発展を促す仕組みが必要と考える。

解説の中心となる論文概要

論文タイトル(英文)	The mechanism of blood vessel closure in humans by the application of ultrasonic energy
論文タイトル(和文)	超音波エネルギーの応用によるヒト血管閉鎖の機構
著者・所属論文	D.Foschi, P.Cellerino, F.Corxi, T.Taidelli, E.Morandi, A.Rizzi, E.Trabucchi First Department of Surgery, Institute of Biomedical Sciences Luigi Sacco, Luigi Sacco Hospital, University of Milan, via G.B. Grassi 74, 2-157 Milan, Italy
雑誌名・Noなど	Surgical Endoscopy, 16: 814-819 (2002)
Abstract	Background: The use of the ultrasonically activated scalpel (UAS) for vessel closure has attained widespread acceptance in many surgical fields. The aim of our study was to investigate the electron microscopic changes to the blood vessels after the application of UAS. Methods: We collected 10 arterial and 10 venous segments from vessels that had previously been closed by UAS during abdominal operations. The samples were then prepared for ultramicroscopic analysis. Pathological changes in the lumen and the three wall layers of the blood vessel were examined under scanning and transmission electron microscopy. Results: All of the vessel segments showed similar changes: the presence of a blood clot, endothelial cell condensation, coagulative necrosis of the wall, and charring of the vessel at its tip. The edge of the cut vessel were closed by the coagulation bond, which was tied up by collagen fibrils escaped from denaturation. Conclusion: When ultrasonic energy is applied to tissues, it changes their structure so as to make a new extracellular matrix.
注目理由・コメント	超音波メスは、組織切断に用いられるが、小血管を切断した場合にその断端を接着させることができることが知られている。そのメカニズムについては、よく分かっておらず、本論文ではSEMとTEMを用いて接着メカニズムについて検討している。超音波メスによる接着は、電気メスによる凝固とならんで手術中の出血を止める手段として用いられている。一般に超音波メスの接着の方が、組織損傷も少なく治癒経過も良いことが知られている。その機構を知ることによって新しい技術開発の可能性が広がると期待される。
今後の展望	超音波メスの接着については、本論文でも結論がでておらず、今後の検討が待たれる。この機構によれば、血管のコラーゲンが主体となった接着であって、その強度は高いことが期待できる。接着の機構が明らかになれば、新しい組織接着デバイスが開発できるかもしれない。

解説の中心となる論文概要

論文タイトル(英文)	The Use of Hemostatic Agents and Sealants in Urology
論文タイトル(和文)	泌尿器科における止血剤およびシーラントの利用
著者・所属論文	Y. Mark Hong and Kevin R. Loughlin Division of Urology, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA
雑誌名・Noなど	THE JOURNAL OF UROLOGY, Vol. 176, 2367-2374, December 2006
Abstract	<p>Purpose: While hemostatic agents and sealants have long been used in the fields of surgery and urology, confusion persists about their indications for use and the optimal agent choice. We comprehensively defined and evaluated the scientific basis for hemostatic agent and sealant use in urology, and provide a conceptual framework for future research and discussion. Materials and Methods: A MEDLINE search of all available literature concerning hemostatic agents in urology was performed, including topical hemostats, anti-fibrinolytics, fibrin sealants and matrix hemostats. Select references were also chosen from the broader surgical literature. Animal studies, case reports, retrospective and prospective studies, and opinion articles were reviewed. Results: Hemostatic agents include a wide range of components. Recent literature has focused on fibrin sealants and matrix agents. Two main indications exist for hemostatic agents, including 1) hemostasis and 2) sealant. The best evidence for efficacy and safety exists for hemostasis, especially for nephrectomy and trauma. Newer data highlight urinary tract reconstruction, fistula and percutaneous tract closure, suture line strengthening and infertility as potential uses. Novel drug delivery and tissue engineering are areas with large clinical potential. Conclusions: Hemostatic agent use is promising and yet unproven for most conditions currently treated in urology. Hemostasis continues to be the main indication, which is well established. Few trials have examined comparative efficacy among hemostatic agents and further prospective studies are needed to justify additional indications as well as determine the optimal mode of use. Minimally invasive surgery will further drive the use of hemostatic agents and sealants. Cost-effective, evidence based hemostatic agent use will continue to challenge all urologists.</p>
注目理由・コメント	<p>止血剤や接着剤は外科領域に於いて、常に望まれている医療デバイスである。既にいくつかの商品が供給されているが、いまだ外科医の要求を満足させるものはない。本論文では泌尿器科領域で用いられている止血剤、接着剤について文献調査を行い、問題点の洗い出しと将来展望を行っている。泌尿器科にかぎらず接着剤、止血剤についてまとめた近年の報文である。</p>
今後の展望	<p>接着剤、止血剤の統一的な試験がなされていない、との報告は意外であった。比較対象があまりにも広く、実施が困難なためと思われる。 泌尿器科に限らず、接着剤、止血剤は必要不可欠なデバイスであり、昨今のフィブリンによるC型肝炎感染の問題からも生物素材の利用は今後縮小すると予想される。代替の技術開発が望まれる。</p>

解説の中心となる論文概要

論文タイトル(英文)	Electrosurgery: History, Principles, and Current and Future Uses
論文タイトル(和文)	電気外科学: 歴史、原理と現在及び未来の利用法
著者・所属論文	Nader N Massarweh, Ned Cosgriff, Douglas P Slakey, Department of Surgery, Tulane University Health Sciences Center, New Orleans, LA, USA
雑誌名・Noなど	Journal of American College of Surgeons, 202(3), 520-530, 2006
Abstract	なし
注目理由・コメント	電気メスに代表される電気外科学治療器の総説である。具体的な設計思想や実際の組織に与える影響(損傷)について記載しており、電気メスになじみのない研究者にもわかりやすく記述されている。また問題点についても詳細に記載されており、開発に関するヒントが得られると考えられる。
今後の展望	電気メスなどは、内視鏡手術に必須の技術であるが、問題点も多いと聞く。本論文に記載されている事項についても、技術的に解決できる可能性もある。低侵襲外科手術を実現するために、小型化以外に解決すべき問題点が多々あることが理解できる。