

201212013A

厚生労働科学研究費補助金

医療機器開発推進研究事業

(医療機器開発 (ナノテクノロジー等) 総合推進研究事業)

循環器系DRYラボセンターを駆使した
治療リスクの低減システム構築と人材育成

(H23-医療機器一般-006)

平成24年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 梅津 光生

平成25(2013)年 5月

目 次

I. 総括研究報告書

循環器系DRYラボセンターを駆使した治療リスクの低減システム構築と人材育成 梅津光生	1
--	---

II. 分担研究報告

1. 手術訓練による技能研修の普及と技量の安定・高度化法の確立

未破裂脳動脈瘤の破裂危険度のリスク分析 八木高伸, 朴栄光, 高西淳夫, 加瀬川均, 村垣善浩	2
--	---

2. 治療機器の実臨床に即した非臨床評価による適正使用法の確立

左冠動脈主幹部分岐狭窄血管モデルを用いたステントの血管壁への不完全圧着領域評価方法の開発 岩崎清隆, 坂口勝久, 山崎健二, 笠貫宏	3
---	---

III. 研究成果の刊行に関する一覧表	4
---------------------	---

循環器系DRYラボセンターを駆使した治療リスクの 低減システム構築と人材育成

研究代表者 梅津 光生 早稲田大学理工学術院 教授

要旨：生体という“不確定要素の塊り”を相手に医療行為を行う場合、研修医が日常的な臨床現場を予め体験できるような訓練装置を使用したのちに、臨床現場で仕事をすることや、高度先進医療機器を臨床に導入する際に、その機械を使いこなすための訓練プログラムを受けておくことなどは、臨床現場のリスク低減に大いに貢献する手段となる。我々は今まで、“医工連携研究推進基盤研究事業”において Another EBM, すなわち Engineering Based Medicine を提唱し、それを実現できる医工学的実験環境を DRY ラボセンターとして女子医大・早大連携施設 (TWIns : ツインズ) において実現することができた。 特に、我々の開発してきた冠動脈吻合訓練装置は内外の類似の商品と異なり、出来栄を工学的に数値で評価を行うことに重点が置かれている。したがって、自分の腕前が訓練によってどのように向上し、世界一の外科医とどのくらい隔たりがあるかなど、外科医自身が定量的に把握できる。本研究では、訓練プログラム機能の充実を図る。特に、次々と開催される冠動脈関連の研究会でハンズオンセミナーという形で導入がなされる機会が増加し、年間のセミナー受講者が増加している。母体数の多いなかでの迅速評価法の確立が急務であり、この取組を大学発ベンチャーおよび国内外の学会と連携することで教育・訓練のグローバルスタンダードの構築ができると確信している。一方、実臨床に即した実験環境の充実により医療機器、医療行為の有効性・安全性に関し生物統計を補完する形で、科学的根拠を実験・解析的に提案してゆくことができる。生物体の使用を前提とする試験に対して、実臨床の病変、部位、使用法に即した工学ベースの非臨床試験により科学的根拠を担保することで生物統計に置き換わる新コンセプトを提案する。これは、臨床医学に基づく実験環境を医工学的にシミュレータ上で再現し、新規医療デバイスの臨床導入の際の効果と限界、あるいは、既承認品の適応外使用に対するリスクとベネフィットのバランスの明確化などに力を発揮することになる。そして、この環境作りは、我が国の医療産業の発展に大いに寄与すると確信している。

(研究分担者)

岩崎清隆	早大理工学術院	准教授
八木高伸	早大理工学術院	講師
坂口勝久	早大理工学術院	講師
朴栄光	早大理工学術院	助手
高西淳夫	早大理工学術院	教授
加瀬川均	早大生命医療工学研究所	教授
山崎健二	東京女子医大	教授
村垣善浩	東京女子医大	教授
笠貫宏	早大理工学術院	教授

A. 研究目的

東京女子医大・早稲田大学連携施設 (TWIns : ツインズ) の循環器系 DRY ラボセンターにおいて、Another EBM, すなわち Engineering Based Medicine を駆使して 1) 手術訓練による技能研修の普及と技量の安定・高度化法の確立、および、2) 実臨床に即した非臨床評価による治療機器の適正使用法の確立、を目的とする。

B. 研究方法

前記題目 1, 2 に関してそれぞれ複数のプロジェクトを進行させている。当該年度の重点課題を本年度の主な成果として報告する。

C. 結果・考察

■技能研修の普及と技量の安定・高度化法の確立

未破裂脳動脈瘤の破裂危険度を科学的根拠をもとに診断することで、どの症例に、どの機器、どの手技で治療を行うと、治療効果を最大化させ、治療リスクを最小化できるのかを判断できる診断・治療支援機器が必要である。破裂危険度を増加させると考えられる血豆様の菲薄部と血流の衝突が相関している新しい知見を得た。流れの衝突の有無を診断指標として菲薄化の程度を診断できる可能性を示している。CTやMRでは形だけで壁性状や壁厚を考慮できない。血流を診断にいかれていくことで病変・病態特性を高度に分析し、治療の最適化を行うことができるシステムの

基盤技術の確立が現実的になってきた。

■非臨床評価による治療機器の適正使用法の確立

冠動脈ステントは我が国で年間約 20 万例 (約 30 万個) の患者に使用されており、分岐血管病変に対する治療は 20-30%程度ある。分岐病変に対するステント治療は 2011 年 7 月に禁忌・禁止から警告へ改訂され、安全な普及が求められている。本研究では分岐部治療の中でも治療法が確立されていない左主幹部分岐病変に対するステントの適正使用法を確立することを目指し、血栓や再狭窄の要因と考え得る血管壁へのステントの不完全圧着量の定量化手法を開発した。開発した 3 次元分岐狭窄血管モデルとマイクロ CT を駆使し、ステント留置時の不完全圧着領域を定量化することに成功し、同一ステントでもサイズ選択や病変の分岐角度によって異なることが判明した。ステントの適性使用法を提示する評価方法を開発した。日本心血管インターベンション治療学会の専門別研究会 1st Japanese Bifurcation Club が TWIns で 2012 年 7 月に開催され、本データを日、仏、韓の指導的医師に周知した。

D. 結論

医療技術の開発や承認審査には、有効性・安全性の評価手法の確立が重要である。本研究課題は医療機器そのものを対象とするのではなく、医療行為の安全性を高め、我が国の医療の質を高めることに貢献するものである。循環器領域を対象を絞り、各々の課題の本質を見極めながら現場ニーズに合致した形でソリューションを提供していく。当該年度には、脳動脈瘤、および、ステント留置を重点課題とし、それぞれの目的を十二分に達成した。

E. 発表

梅津光生, 岩崎清隆, 笠貫宏, 山崎健二, 人工心臓の開発とリスクマネジメント, Biophillia 電子版, 1(2), 74-81, 2012.

梅津光生, 岩崎清隆, 朴栄光, 笠貫宏, 市販後の医療機器の性能評価データを開発プロセスにフィードバックするための一つの経験, レギュラトリーサイエンス学会誌, 2,63,2012

手術訓練による技能研修の普及と技量の安定・高度化法の確立 未破裂脳動脈瘤の破裂危険度のリスク分析

研究分担者 八木高伸（早稲田大学）、朴栄光（早稲田大学）、
高西淳夫（早稲田大学）、加瀬川均（早稲田大学）、村垣善浩（東京女子医科大学）

A. 研究目的

診断機器の高度化と脳ドックの普及に伴い、未破裂かつ無症候で偶発的に発見される脳動脈瘤の数が年々増えている。2010年度には、国内で約16000件の未破裂瘤の破裂予防手術が報告されている。治療機器は日進月歩で開発されていくなかで、いつ、どの瘤に、どの機器、どの手技で治療を行うべきか、治療効果を最大化させると同時に治療リスクを最小化させることを可能とする治療支援機器の開発が必要である。脳動脈瘤の発症・増大・破裂には血流が関与していることがわかっている。しかしながら、現在の診断・治療システムのなかに瘤内の血流を考慮したものは存在しない。瘤の病変・病態と血流の関連性が指摘されながらも因果関係レベルでの解明はこれからの課題であり、血流を臨床医学的に解釈できないためである。そこで、瘤壁の病理と血流を比較する研究を開始している。本年度は手始めとして、破裂危険度を増加させると考えられる瘤壁上に局在して存在する血豆様の菲薄部と血流の相関の有無を明らかにすることを検討した。

B. 研究方法

未破裂脳動脈瘤のうち、菲薄化が顕著に観察された脳動脈瘤21症例を対象として（図1）、術中観察の結果と血流を比較した。計算科学による数値流体解析（CFD）を駆使して血流を3次元的に可視化し、瘤壁の場所の違いに応じた流れの特徴を1）壁面せん断応力の大小、2）壁面せん断応力の向き、3）壁圧分布、から特徴付けた。

C. 結果・考察

壁面せん断応力の大小は血管の生理機能と関連していることが示されており、菲薄化と関連するであろう有用なパラメータの一つと考えられたが、これまでのところ両者の関連性は見られていない。一方、従来から指摘してきた流れの衝突と瘤壁の菲薄化が顕著に相関しているという知見を取得した。流れの衝突を特徴付けるなかで、せん断応力の向き、壁圧の上昇を利用するに至った経緯がある。図2にその結果をまとめる。21症例27個の菲薄部のうち、85%で衝突と関連していること示された。他研究では、血流の向きが定まらない血流の衝突部では、内皮細胞の生着が低下するという知見が示されている。菲薄部の病理分析を同時に開始しているが、同様な知見が示されつつある。血流の衝突が瘤壁の再生を不全化させることで菲薄化が進行していくのであろうと推察している。今後、病理分析の結果をま

とめ、脳動脈瘤の血流・病理の因果関係を明らかにしていく予定である。



(A)画像診断 (B)術中観察

図1 脳動脈瘤の診断と治療
壁性状は開頭しないとわからない

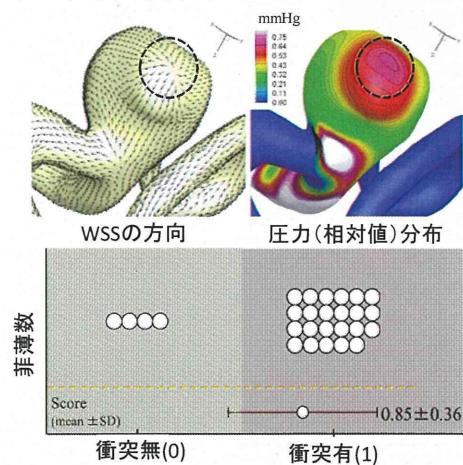


図2 瘤壁の菲薄部と血流の衝突の相関

D. 結語

脳動脈瘤で血豆様に観察される菲薄部と血流の衝突が精度よく相関しているという知見を取得することができた。流れの衝突の有無を診断指標として瘤菲薄化の程度を診断できる可能性を示している。これまでCTやMRでは形だけで血流を評価できない。血流を診断にいかしていくことで瘤壁の機能を高度に分析し、治療の最適化を行うことができるシステムを構築する予定である。

E. 発表

Yagi T., Sato A., Shinke M., Takahashi S., Tobe Y., Takao H., Murayama Y., and Umezumi M., Experimental insights into flow impingement in cerebral aneurysm by stereoscopic particle image velocimetry: transition from a laminar regime, J. R. Soc. Interface 2013 10, 20121031.

左冠動脈主幹部分岐狭窄血管モデルを用いたステントの血管壁への不完全圧着領域評価方法の開発

研究分担者 岩崎清隆（早稲田大学），坂口勝久（早稲田大学）
山崎健二（東京女子医科大学），笠貫宏（早稲田大学）

A. 研究目的

冠動脈ステントは我が国で年間約20万例(約30万個)の患者に使用されており,分岐血管病変に対する治療は20-30%程度ある.分岐病変に対するステント治療は2011年7月に禁忌・禁止から警告へ改訂され,安全な普及が求められている.本研究では分岐部治療の中でも治療法が確立されていない,左主幹部分岐病変に対するステントの適正使用法を確立することを目指し,血栓や再狭窄の要因と考え得る血管壁へのステントの不完全圧着量の定量化手法を開発した.

B. 研究方法

実臨床での治療結果は,①ステントの性能(ステント, サイズの選択), ②使用方法, ③病変・病態の3つの要素が統合して現れてくる. 本研究では, 左主幹部病変の分岐角度に着目し, 佐賀大学循環器内科の挽地裕准教授の協力のもと, 64列CTを用いて撮影された209例の左主幹部分岐部の画像から左主幹動脈と左回旋枝の分岐角度を解析した. 分岐角度の大きさから3つのグループに分類し, 図1に示す主幹部と左回旋枝の角度が異なる3種類の3次元分岐狭窄モデルを製作した. 主幹部, 左前下行枝, 左回旋枝の径は, 4.5mm, 3.5mm, 3.0mmと決めた. ステントは, 径3.0mmと3.5mmでデザインの異なる2リンクを有するNoboriステントを対象とした. 臨床での分岐部ステント留置法の1つであるCulotte Stenting法を用い, 指導的医師がステントをモデル内に留置した. 分岐部の左主幹部から左前下行枝にかけて3.5mm×24mm, 左主幹部から回旋枝に関しては, 3.5mm×18mmまたは3.0mm×18mmのステントを使用した. 径3.0mmの左回旋枝に3.5mmのステントを用いる場合には, ステントの最小拡張圧力の4atmで拡張し, その後, 径3.0mmのバルーンで拡張して過拡張せずに圧着させた. マイクロCTでステント断面像を撮影し, 不完全圧着部を同定し, 15μm幅で全ての画像について不完全圧着部を計測して体積を算出して比較した(図2).

C. 結果・考察.

同一ステントを使用した場合でも①ステントのサイズ選択, ②分岐病変の角度によって, 血管壁へのステント不完全圧着領域は異なることが明らかとなった. Culotte Stenting法を用いる際には側枝3.0mmの血管径に関して3.5mmのステントを使用して拡張方法を工夫して使用することが不完全圧着領域を



図1 3次元分岐狭窄モデル

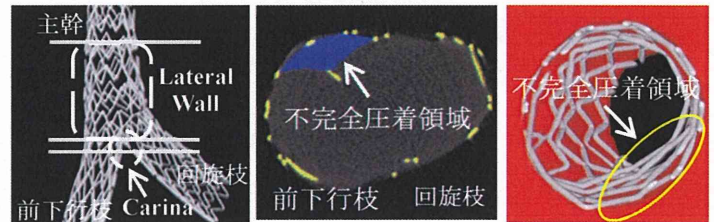


図2 マイクロCTを用いたステントの血管壁への不完全圧着評価

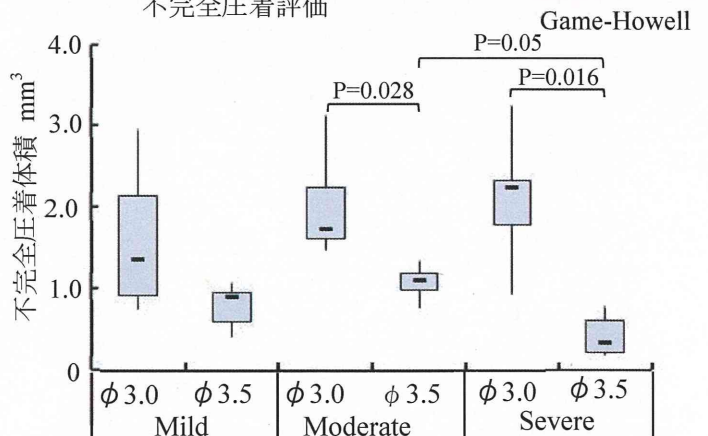


図3 側枝φ3.0mmに対してφ3.0mmとφ3.5mmステントを用いた際の不完全圧着部体積の比較

低減でき, リスク低減につながる事が明らかとなった. 日本心血管インターベンション治療学会の専門別研究会1st Japanese Bifurcation ClubがTWInsで2012年7月に開催され, 本データを日, 仏, 韓の指導的医師に周知した.

D. 結語

開発した3次元分岐狭窄血管モデルとマイクロCTを駆使し, ステント留置時の不完全圧着領域を定量化する手法を開発した. 同一ステントでもサイズ選択や病変の分岐角度によって異なり, ステントの適正使用法を提示する評価方法を開発できた.

E. 発表

大場貴文, 岩崎清隆 他, 第25回バイオエンジニアリング講演会, 2013年, 1月, 茨城
Iwasaki K, et al, 1st Japanese Bifurcation club, July, 2012, Tokyo

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
坂口勝久, 清水達也			細胞シートを用いた3次元組織の構築, 幹細胞医療の実用化技術と産業展望	シエムシー出版		2012	149-153

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Takanobu Yagi, Ayaka Sato, Manabu Shinke, Sara Takahashi, Yasutaka Tobe, Hiroyuki Takao, Yuichi Murayama, Mitsuo Umezu	Experimental insights into flow impingement in cerebral aneurysm by stereoscopic particle image velocimetry :transition from a laminar regime	Journal of The Royal Society Interface	10(82)		2013
岩本理沙, 八木高伸, 木田大輔, 梅津光生	個々の赤血球内ヘモグロビン量を画像計測する手法の構築	第40回可視化情報シンポジウム講演論文集	32	127-130	2012
山梨桃子, 八木高伸, 高橋彩来, 戸部泰貴, 岩渕祐貴, 高村兼司, 岩崎清隆, 梅津光生, 平口心, 三登将平, 林祥史, 吉田浩貴, 西谷和敏, 太田禎久, 岡田義文, 菅原道仁, 久保俊朗, 北原茂実	個々の脳血管の血流系の計測に向けたMRI位相コントラスト法の計測制度に関する検討	第40回可視化情報シンポジウム講演論文集	32	315-318	2012
岩渕祐貴, 八木高伸, 高橋彩来, 戸部泰貴, 山梨桃子, 岩崎清隆, 梅津光生, 林祥史, 吉田浩貴, 西谷和敏, 太田禎久, 岡田義文, 菅原道仁, 規模俊朗, 北原茂美	ヒト脳動脈瘤の瘤壁の外壁性状に応じた血流の特徴	第40回可視化情報シンポジウム講演論文集	32	313-314	2013

木田大輔, 八木高伸, 岩本理沙, 梅谷康太郎, 梅津光生	個々のヒト赤血球の衝突・破壊動態の指標化に関する検討	第25回バイオエンジニアリング講演論文集		333-334	2013
八木高伸, 戸部泰貴, 岩淵裕貴, 山梨桃子, 高村兼司, 岩崎清隆, 梅津光生, 林祥史, 岡田義文, 吉田浩貴, 北原茂実	ヒト未破裂脳動脈瘤の瘤壁の菲薄化を術前に予測する血流診断法の確立	第25回バイオエンジニアリング講演会講演論文集		523-524	2013
戸部泰貴, 八木高伸, 岩淵裕貴, 山梨桃子, 高村兼司, 岩崎清隆, 梅津光生, 林祥史, 岡田義文, 吉田浩貴, 北原茂実	ヒト未破裂脳動脈瘤の瘤壁の菲薄化に関する血流・病理統合解析	第25回バイオエンジニアリング講演会講演論文集		525-526	2013
植松美幸, 市橋琢弥, 安里権也, 梅津光生, 中岡竜介, 松岡厚子, 飯村浩, 青見茂之, 鈴木孝司, 村垣善浩, 伊関洋	開胸を伴う手術でのナビゲーションを用いた体表から体内の標的血管へのアプローチ決定	第25回日本内視鏡外科学会総会		2-3	2012
植松美幸, 市橋琢弥, 安里権也, 梅津光生, 中岡竜介, 松岡厚子, 飯村浩, 青見茂之, 山崎健二, 鈴木孝司, 村垣善浩, 伊関洋	TAAA Navigatorの開発と臨床的評価の実際	日本コンピュータ外科学会誌	14(3)	356-357	2012
市橋琢弥, 植松美幸, 安里権也, 梅津光生, 中岡竜介, 松岡厚子, 東隆, 山崎健二, 鈴木孝司, 村垣善浩, 伊関洋	弓部大動脈瘤用ステントグラフト留置過程のデータに基づく可視化に向けた初期的検討	日本コンピュータ外科学会誌	14(3)	396-397	2012
安里権也, 植松美幸, 市橋琢弥, 梅津光生, 中岡竜介, 松岡厚子, 飯村浩, 青見茂之, 山崎健二, 鈴木孝司, 村垣善浩, 伊関洋	解剖学的特徴点計測における誤差評価についての実験的検討	日本コンピュータ外科学会誌	14(3)	224-225	2012
梅津光生, 立田良太, 土居徹哉, 岡田昂大, ムンソジョン, 岩崎清隆, 藤本哲男	心臓代用弁の弁性能試験に定圧漏れ試験データは必要か	第50回日本人工臓器学会大会予稿集	42(2)	S-148	2012
土居徹哉, 岡田昂大, ムンソジョン, 五十嵐利博, 伊藤一彦, 岩崎清隆, 藤本哲男, 山崎健二, 梅津光生	機械式人工弁の弁性能が国産型補助人工心臓の性能に与える影響の検討	第50回日本人工臓器学会大会予稿集	42(2)	S-154	2012

真鍋晋, 加瀬川均, 土居徹哉, 岡田昂大, ムンジョン, 岩崎清隆, 藤本哲男, 笠貫宏, 梅津光生	新しいステントレス僧帽弁 (Normo弁) のIn-vitro血行動態評価	第50回日本人工臓器学会大会予稿集	42(2)	S-171	2012
田中裕也, 清水達也, 関根秀一, 坂口勝久, 洞口重人, 岩崎清隆, 大和雅之, 梅津光生, 岡野光夫	生体外における動静脈閉鎖系心筋組織構築	第11回日本再生医療学会総会	11	250	2012
鶴山晋平, 坂口勝久, 清水達也, 関根秀一, 青木信奈子, 松浦勝久, 梅津光生, 岡野光夫	マウス胎児由来心筋細胞シートを用いたチューブ状三次元組織の構築	再生医療 増刊号	11	180	2012
K Sakaguchi, Y Tanaka, h Sekine, T Shimizu, M Yamato, M Umezu, T Okano	Engineering vascularized cardiac tissue in vitro, Journal of tissue Engineering and Regenerative Medicine	3 rd TERMIS World Congress 2012		353	2012
Yuya Tanaka, Katsuhisa Sakaguchi, Tatsuya Shimizu, Masayuki Yamato, Mitsuo Umezu, Teruo Okano	Fabrication of vascularized myocardial tissue in a perfusion bioreactor	2012 ISOMRM The 2 nd International Symposium of Materials on Regenerative Medicine Abstract book		103	2012
Y-H.Lo, Y Nakayama, s Horaguchi, KSakaguchi, T Shimizu, M Yamato, M Umezu, T Okano	Construction of functional neo-vessel from human cells in vitro	2012 ISOMRM The 2 nd International Symposium of Materials on Regenerative Medicine Abstract book			2012
S Tsuruyama, K Sakaguchi, T Shimizu, H Sekine, S Aoki, K Matsura, M Umezu, T Okano	Fabrication of three-dimensional tubular cardiac tissue using neonatal mouse cardiomyocytes	Journal of tissue Engineering and regenerative Medicine	6	24	2012
田中裕也, 坂口勝久, 清水達也, 関根秀一, 岩崎清隆, 大和雅之, 梅津光生, 岡野光夫	移植可能な組織片開発に向けた動静脈閉鎖系心筋組織構築	第50回日本人工臓器学会大会予稿集	41(2)	S-113	2012
鶴山晋平, 坂口勝久, 清水達也, 関根秀一, 青木信奈子, 松浦勝久, 梅津光生, 岡野光夫	心筋細胞シートによるチューブ状組織モデルの構築と内圧負荷のための灌流培養装置の開発	第50回日本人工臓器学会大会予稿集	41(2)	S-193	2012
坂口勝久, 清水達也, 岩崎清隆, 大和雅之, 梅津光生, 岡野光夫	厚い心筋組織構築に向けた血管導入技術の検討	第50回日本人工臓器学会大会予稿集	41(2)	S-174	2012

鶴山晋平, 坂口勝久, 清水達也, 関根秀一, 青木信奈子, 松浦勝久, 梅津光生, 岡野光夫	立体臓器構築を目指した心筋シートによるチューブ状心筋組織の作製	第12回日本再生医療学会総会プログラム・抄録	12	150	2012
中山悠衣, 清水達也, 坂口勝久, 加川友己, 松浦勝久, 常田聡, 梅津光生, 岡野光夫	灌流培養バイオリアクタを用いた血管網付きヒト心筋組織の構築	第12回日本再生医療学会総会プログラム・抄録	12	150	2012
Yuji Haraguchi, Tatsuya Shimizu, Tadashi Sasagawa, Hidekazu Sekine, Katsuhisa Sakaguchi, Tetsutaro Kikuchi, Waki Sekine, Sachiko Sekiya, Masayuki Yamato, Mitsuo Umezu, Teruo Okano	Fabrication of functional three-dimensional tissues by stacking cell sheets in vitro	Nature Protocols	7(5)	850-858	2012
Katsuhisa Sakaguchi, Tatsuya Shimizu, Shigeto Horaguchi, Hidekazu Sekine, Masayuki Yamato, Mitsuo Umezu, Teruo Okano	In vitro engineering of vascularized tissue surrogates	Scientific Reports		1-7	2013
Hidekazu Sekine, Tatsuya Shimizu, Katsuhisa Sakaguchi, Izumi Dobashi, Masanori Wada, Masayuki Yamato, Eiji Kobayashi, Mitsuo Umezu, Teruo Okano	In vitro fabrication of functional three-dimensional tissues with perfusable blood vessels	Nature communications		1-10	2013
坂口勝久, 清水達也, 田中裕也, 関根秀一, 岩崎清隆, 大和雅之, 梅津光生, 岡野光夫	3次元心筋組織構築デバイスの開発	第50巻特別号		88	2012
J.L.Liu, Y.Qian, H.Yasuda, K.Itatani, K.Miyaji, Q.Sun, J.F.Liu, M.Umezu	Comparison of computational hemodynamic simulation with fluid circulating experiment on cardiovascular flow at Aortic region	World congress on Medical Physics and Biomedical Engineering		4-5	2012
Mitsuo Umezu, Kiyotaka Iwasaki, Kenji Yamazaki, Toshihiro Igaraishi, Takashi Tanaka, Tomoya Kitano, Shunichi Yamazaki	Risk management of clinical left ventricular system(LVAS)in Japan	World congress on Medical Physics and Biomedical Engineering		2-4	2012

宮崎翔平, 板谷慶一, 本田崇, 宮地鑑, 石井正浩, 梅津光生	Fontan循環における呼吸・心拍変動がもたらす吻合部血流への影響	第32回日本小児循環動態研究会学術集会プログラム・抄録集		18	2012
岩崎清隆, 梅津光生, 笠貫宏	医療機器の非臨床評価	第25回バイオエンジニアリング講演会講演論文集		17-18	2012
山本匡, 岩崎清隆, 岸上翔, 新井淳, 大場貴文, 挽地裕, 梅津光生	ヒト冠動脈左前下行枝の運動	第25回バイオエンジニアリング講演会講演論文集		281-282	2012
岸上翔, 岩崎清隆, 新井淳, 大場貴文, 山本匡, 挽地裕, 梅津光生	膝の屈伸に伴う浅大腿動脈のねじり変形と長軸方向圧縮変形を模擬した複合負荷装置を用いた末梢ステントの追従性評価	第25回バイオエンジニアリング講演会講演論文集		527-528	2013
小川大輔, 朴栄光, 梅津光生	吻合主義訓練用血管モデルを用いた漏れ流量計測による手技の定量的評価方法の検討	第25回バイオエンジニアリング講演会講演論文集		529-530	2013
大場貴文, 岩崎清隆, 挽地裕, 岸上翔, 新井淳, 山本匡, 梅津光生	左冠動脈主幹部分分岐狭窄血管モデルを用いたステントの血管壁への不完全圧着領域評価方法の提案	第25回バイオエンジニアリング講演会講演論文集		537-538	2013
新井淳, 岩崎清隆, 岸上翔, 大場貴文, 山本匡, 挽地裕, 梅津光生	心拍動に伴う冠動脈屈曲変形を模擬した試験装置を用いた冠動脈ステントの追従性評価法の検討	第25回バイオエンジニアリング講演会講演論文集		539-540	2013

松橋祐輝, 岩崎清隆, 高橋東, 中島惇, 岡田尚也, 宮川充, 永井美玲, 梅津光生	完全大気非接触型拍動流循環回路を用いた塞栓コイルの塞栓性能評価法の検討	第 25 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集		541-542	2013
梅津光生, 岩崎清隆, 笠貫宏, 山崎健二	人工心臓の開発とリスクマネジメント	ビオフィリア電子版	1(2)	74-81	2012
梅津光生, 岩崎清隆, 朴栄光, 笠貫宏	市販後の医療機器の性能評価データを開発プロセスにフィードバックするための一つの経験	レギュラトリーサイエンス学会誌	2	63	2012
岩崎清隆, 挽地裕, 梅津光生	レギュラトリーサイエンスにおける評価科学で重要なこと	生体医工学, 第 50 巻特別号	50	84	2012

