

厚生労働科学研究費補助金(萌芽的先端医療技術推進研究事業)

平成 16 年度～平成 18 年度

総合研究報告書

重度の起立性低血圧による寝たきりを防止する
バイオニック血圧制御装置の要素技術の開発
及びその臨床応用 (H16-ナノ-005)

主任研究者：谷 俊一(高知大学医学部)

平成 19 年(2007 年) 4 月

目 次

I. 総合研究報告

重度の起立性低血圧による寝たきりを 防止するバイオニック血圧制御装置の 要素技術の開発及びその臨床応用 谷 俊一	-----	1
---	-------	---

II. 研究成果の刊行に関する一覧表	-----	25
--------------------	-------	----

III. 研究成果の刊行物・別刷	-----	29
------------------	-------	----

重度の起立性低血圧による寝たきりを防止するバイオニック血圧制御装置の要素技術の開発及びその臨床応用

主任研究者 谷 俊一（高知大学医学部 教授）

研究要旨：重度の起立性低血圧による寝たきりを防止する医療技術の開発が求められている。本研究では機能廃絶した血管運動中枢の代替装置として、血圧を常時監視しながら、実時間演算で交感神経の電気刺激頻度を決定し、交感神経を電気刺激するため、圧バイオセンサーによる血圧計測→血管運動中枢を代替する人工的血管運動中枢代替デバイス→交感神経遠心路を代替する神経刺激用マイクロ電極→交感神経節後線維→血管床からなるフィードバック血圧制御装置の開発を手がけた。三年間の実験的臨床研究により、体外式システムの試作に成功した。

分担研究者	所属	職名
山崎文靖	高知大学医学部附属病院	助手
宍戸稔聡	国立循環器病センター研究所	室長
小椋敏彦	コ-リンゲイテクノロジー - (H16~H17 年度分担者)	部長
安藤元紀	岡山大学教育学部 (H17 年度分担者)	助教授
宮脇義徳	オムロンヘルスケア (H18 年度分担者)	部長
佐藤隆幸	高知大学医学部 (H16, H18 年度分担者)	教授

例えば、シャイ・ドレーガー症候群・多系統萎縮症、あるいは、外傷による高位脊髄損傷などでは、生命維持に極めて重要な血管運動中枢が侵されたり、交感神経遠心路障害により、圧反射機能が廃絶するため、重度の起立性低血圧や起立性失神をおこすようになる。そして最期には、寝たきり状態となり（全面介助率 45%、厚生労働省の平成 9 年度療養生活実態調査による）、生活の質が著しく障害される。さらに、嚥下性肺炎や尿路感染症を繰り返し（入院率 60%）、死にいたることが多い。残念なことに、現在のところ治療の手だては全くない。

A.研究目的

A-1.背景

老年医学の進歩とともに、加齢にともなう動脈圧反射障害が起立性低血圧を引き起こし、多くの寝たきり老人の一義的な原因であることが報告されるようになってきた。また、中高年を好発年齢とする進行性の神経変性疾患、例

A-2.起立性低血圧の従来の治療法

起立性低血圧に対する治療法としてこれまで薬物療法と心臓ペースメーカーによる頻拍ペーシングが試されてきたがいずれも無効であった。血管収縮剤やミネラルコルチコイドに

よる薬物療法の場合、仮に、起立時の低血圧を防止することに成功しても、臥位時の重症高血圧をまねき、脳出血を引き起こすことさえあった。また頻拍ペーシングは、動脈圧調節の前負荷（中心静脈圧）依存性を増強し、むしろ起立性低血圧を悪化させた。このようなことから、ヒトの体位変換時の血圧調節に絶対的に重要な圧反射機能を再建することこそが治療の唯一の方法であると認識されるようになった。

A-3.目的

本研究では、最近飛躍的な進歩を見せている「MEMS（微小電気機械システム）技術」を用いて、血管運動中枢機能を代替するデバイス、圧受容器を代替する圧バイオセンサー、交感神経遠心路を代替する神経刺激用マイクロ電極の3要素の開発を行い、その評価を実験的臨床研究にて行う。

生体においては、時々刻々と変化する動脈圧が頸動脈洞や大動脈弓の圧受容器で検知され、圧受容器神経活動として血管運動中枢にフィードバックされる。これらの信号の中枢での処理の後、交感神経活動が変化し、血管の収縮・弛緩が生じ、血圧は外乱の影響をほとんど受けない。動脈圧反射失調では、これら一連の反射性血圧調節が作動しないため、起立性低血圧が必発となる。そこで、このような患者を救うため、機能廃絶した血管運動中枢の代替装置として、血圧を常時監視しながら、実時間演算で交感神経の電気刺激頻度を決定し、交感神経を電気刺激するため、圧バイオセンサーによる血圧計測→血管運動中枢を代替する人工的血管運動中枢代替デバイス→交感神経遠心路を代替する神経刺激用マイクロ電極→交感神経

節後線維→血管床からなるフィードバック血圧制御装置を開発する。

A-4.これまでの動物実験における実績

A-4-1.動脈圧反射における動作点決定機構の解明（ラット）

バイオニック圧反射装置で動脈圧を制御する場合に、制御の目標になる動脈圧を設定する必要がある。しかしながら、従来の圧反射の生理学には合理的に設定値および解析的に動作点を定める枠組みが無かった。そこでわれわれは圧受容器反射を介した交感神経による動脈圧調節をシステム工学的に解析する枠組みを提案しその有用性を実験的に確認した。

圧反射は受容器圧を神経活動に変換する動脈圧→交感神経関係からなるフィードバック制御部（血管運動中枢）と交感神経→動脈圧関係からなる制御対象部（効果器）に分けられる。原理的にはこの二つの特性曲線の平衡点が動作点、また、制御部の特性曲線において、交感神経活動がゼロとなる動脈圧が設定値になることが期待される。この枠組みの合理性を検証するために、ラットの頸動脈洞にサーボポンプで圧を加え頸動脈洞圧、交感神経活動、体循環動脈圧を測定した。

ついで、頸動脈洞圧→交感神経活動関係および交感神経活動→動脈圧関係から求められた二つの特性曲線を一つの平衡線図として解析し、その平衡点から圧反射閉ループ状態での動作点を推定した。多数例による検討から、本法による動作点の推定値と実測値がよく一致することが証明された。

さらに、出血下で、二つの特性曲線を求め、解析的に求めた平衡点から推定される動作点

が実測値とよく一致することが確認された。

以上のような結果から、動脈圧反射における設定値は、交感神経活動がゼロとなる圧と考えられた。

これらの方法を応用して、ヒトバイオニック動脈圧反射システムにおける設定値を設計することが可能となると結論付けられた。

A-4-2. 動脈圧反射にみられる動特性の同定 (ラット)

動脈圧反射が動的システムであることは、古くから認識はされていたが、そのダイナミクスの定量的な解析は殆どなされていなかった。本研究代表者は、ラットの圧受容器領域にホワイトノイズ様の圧変化入力を加え、圧受容器圧から交感神経（制御部）、交感神経から体循環動脈圧（制御対象部）、圧受容器圧から体循環動脈圧（圧反射ループ）までの動特性を伝達関数で記述する方法を開発した。これにより、動脈圧反射の動特性を定量的に記述することに成功した。その結果、圧反射の制御部には制御対象部の効果器での応答の遅れを至適に代償する加速機構が組み込まれていることが明らかになった。制御部のダイナミクスは血管運動中枢の圧情報の処理論理を反映していること、またその特徴が比較的単純であることから人工的に同様な性質をマイクロコンピューターで再現できることを確信するに至った。

A-4-3. バイオニック動脈圧反射装置の開発戦略の確立と動物実験による検証

バイオニック動脈圧反射装置の臨床応用にあたっては、(1)本装置のソフトウェアともいうべき動作原理の開発、および、(2)本装置の

ハードウェア（圧センサー、電気刺激装置、交感神経刺激電極）の開発が必要になる。そこで、まず、動作原理推定の枠組みを動物（ラット）実験により開発し、その妥当性を圧反射失調モデルを用いて検証した。

① native な圧反射の開ループ伝達関数(H_{native})の推定

native な動脈圧反射の開ループ伝達関数を求めるため、動脈圧反射を開ループにし、動脈圧受容器に任意の圧刺激が行えるよう、ラット頸動脈洞を体循環から isolation した。また体循環動脈圧測定用の圧センサーを大動脈弓に留置した。頸動脈洞は圧制御のためのサーボポンプシステムに接続した。サーボポンプシステムにホワイトノイズ様のコマンドを入力し、頸動脈洞圧を入力、体循環動脈圧を出力とした伝達関数を求めた。

② 交感神経の電気刺激頻度変化から動脈圧変化までの開ループ伝達関数($H_{\text{STM-SAP}}$)の推定

動脈圧反射における血管床として腹部血管床がもっとも重要であることから、バイオニック圧反射装置の血管運動神経として胸髄下部を選び、これが刺激されるよう硬膜外カテーテル電極を埋込み、コンピュータ制御の電気刺激装置とつないだ。ホワイトノイズ様の刺激頻度変化にもとづいた電気刺激を与え、電気刺激を入力、動脈圧を出力とした伝達関数を求めた。

③ 人工的血管運動中枢の開ループ伝達関数($H_{\text{SAP-STM}}$)の決定およびバイオニック動脈圧反射装置への移植

native な動脈圧反射の開ループ伝達関数(H_{native})と交感神経の電気刺激頻度変化から動脈圧変化までの開ループ伝達関数($H_{\text{STM-SAP}}$)の比、 $H_{\text{native}}/H_{\text{STM-SAP}}$ から人工的血管運動中枢

の開ループ伝達関数($H_{SAP-STM}$)を決定し、その逆フーリエ変換によりインパルス応答関数を求めた。このインパルス応答関数を用いて、動脈圧変化に対して血圧を安定化させるための交感神経の刺激頻度を実時間で計算するプログラム（人工的血管運動中枢）を開発した。

④シャイ・ドレーガー症候群モデル動物を用いたバイオニック圧反射装置の有効性の評価

動脈圧をアナログ・デジタル変換器を介して人工的血管運動中枢に入力し、バイオニック動脈圧反射装置を閉ループ実時間動作の状態にした。シャイ・ドレーガー症候群様の動脈圧反射失調を呈するラットでは、head-up tiltにより、数秒以内に動脈圧が60mmHgまで低下したが、本装置を埋め込んだラットでは、head-up tiltによる動脈圧低下を検知した人工的血管運動中枢から、自動的に電気刺激の頻度が増加し、動脈圧の低下が防止された。さらに、その機能的ダイナミクスは、生体固有の動脈圧反射と酷似していた。以上の結果から、われわれが提案している開発戦略は妥当であると結論づけられた（Circulation 106: 730、2002、Circulation 100: 299、1999）。

A-5.研究体制と分担研究課題

高知大学医学部および附属病院、国立循環器病センター研究所、コーリンメディカルテクノロジー、オムロンヘルスケアからなる産学連携体制を築き、以下のように小課題を分担することとした。

①交感神経刺激法の開発（高知大学医学部谷）：動脈圧調節に重要な役割をはたす自律神経遠心路は交感神経であることから、交感神経

刺激方法として、脊髄や交感神経節を標的とした電気刺激方法を開発する。

②圧バイオセンサーの開発（国立循環器病センター研究所 宍戸）：MEMS技術を応用して、長期連続測定可能な血管内留置型圧センサーを開発する。

③非侵襲的連続血圧測定装置の開発（、コーリンメディカルテクノロジー 小椋;オムロンヘルスケア 宮脇）：トノメトリ法を応用し、経皮的に動脈圧を測定する技術を開発する。

④血圧制御サーボコントローラの有効性および有用性の検証（高知大学医学部附属病院 山崎）：術中の一過性低血圧モデル症例を対象にし、体外式の血圧サーボコントローラ装置の有効性および有用性を検証する。

⑤臨床応用可能なヒト圧反射機能評価法の開発（高知大学医学部 佐藤、安藤）：バイオニック技術を応用して生理的な機能再建を行うためには、健常な機能を定量的に同定することが重要である。しかし、現行の臨床検査法には動脈圧反射を定量的に評価する方法がない。臨床検査に応用可能な非侵襲的な動脈圧反射機能評価法を開発する。

B.研究方法

B-1.交感神経刺激法の開発

高知大学医学部附属病院では、変形性頸椎症・頸椎椎間板ヘルニア・後縦靭帯骨化症などの手術時に術中脊髄機能モニタリングとして、脊髄誘発電位記録を行っている。同病院では、年間50例以上の症例があり、これまでに700

例以上の検査実績があるが、検査中に脊髄傷害などの重篤な合併症を引き起こしたことはなく、臨床経験はきわめて豊富である。

これらの症例を対象に、術中脊髄機能モニタリング時の脊髄電気刺激に対する動脈圧の応答を記録した。

B-2. 圧バイオセンサーの開発

現在設計中の圧センサー本体が $170\mu\text{m}$ のサイズであるところから、内径 $180\mu\text{m}$ 外径 0.41mm のポリウレタンチューブを用いた。カテーテルに抗血栓性を持たせるためにアルガトロバンを使用した。アルガトロバンはトロンビンの活性部位に結合することにより、トロンビン阻害活性を有し、フィブリン生成やフィブリンの安定化作用を阻害する。また、非水溶性であるため血流中においても基材に長時間にわたり残存することが期待されている。

光照射によるラジカル再結合反応による共有結合形成法を用いて、ポリウレタンチューブ表面にマトリックスを形成した。このマトリックス上にアルガトロバンの1%メタノール溶液を含浸させ乾燥した。

B-3. 非侵襲的連続血圧測定装置の開発

オシロメトリック式血圧測定値の精度を向上するための上腕圧迫用カフの圧迫具合の検討を上腕部の高速CT撮影により行なった。

B-4. 血圧制御サーボコントローラの有効性および有用性の検証

血圧制御サーボコントローラの有効性を検証するためには、起立性低血圧と同様あるいは、類似の血行動態変化による急激で且つ再現性

のある低血圧モデルが理想的である。そこで、下肢人工関節置換術の際に止血目的で大腿部に圧迫帯用いる症例に着目した。このような症例では、圧迫帯の解除時に急激な低血圧を生ずることが知られている。

また、術中血圧管理に難渋することの多い、腹部大動脈瘤の手術中にサーボコントローラを用いて、自動血圧管理についての有用性を評価した。

B-5. 臨床応用可能なヒト圧反射機能評価法の開発

圧反射は軽労作時に血流の再分布を支配する重要な調節系である。そこで、この血流の再分布機能をみることにより圧反射機能が推定可能か否かを検討した。血流の再分布は、体温分布の変化として捕らえることを試みた。

運動負荷はリカンベントエルゴメーター (CatEye 社製、岡山) を用い、負荷強度を調節することにより 50W、3 分間の負荷を行い、同時に血行動態、中心 (鼓膜) 温、(前腕部) 皮膚温、および、血漿ノルエピネフリンを測定した。

B-6. 高位脊髄損傷による座位低血圧に対する有効性の検証

高知大学医学部倫理委員会に承認された手続きにしたがって、インフォームドコンセントが得られた頸髄損傷患者を対象とした。

B-7. 対象および倫理面への配慮

本研究で用いられるすべての薬物および対象となる健常ボランティアや患者に適用されるすべての医療機器はすでに薬事法上承認さ

れているものであり、通常の診療行為以上の危険性はない。また、バイオニック動脈圧反射装置の臨床開発に関する臨床研究の実施計画は、平成 14 年 10 月 23 日に高知医科大学倫理委員会に承認されている。

C.研究結果

C-1.交感神経刺激法の開発

下部胸髄の不規則刺激に対する動脈圧応答の記録を 20 例の患者から得ることができた。電気刺激に反応して、動脈圧は迅速に上昇した。刺激頻度の変化を入力、動脈圧の変動を出力とした伝達関数を求めた。平均的な伝達関数を二次の低域通過フィルターへの曲線近似法を用いて解析したところ定常ゲイン 0.4、減衰係数 2.6、固有周波数 0.06 Hz、ラグ時間 9 秒という結果が得られた。

C-2.圧バイオセンサーの開発

アルガトロバン包埋コーティングカテーテルについては、約 2 ヶ月の観察期間においてほとんどの例において肉眼的にはフィブリンの析出が認められず、抗血栓性カテーテルとしての期待が持てた。一方で、血管内に挿入する際に鑷子で挟み込む部位と考えられる場所にフィブリン塊が認められた例が存在した。おそらく、鑷子による機械的刺激によりコーティングが剥離した可能性が高いものと考えられる。従って、安定したコーティング技術のために、今後コーティングの物理的強度について検討を加える必要があるものと思われる。

C-3.非侵襲的連続血圧測定装置の開発

健常者 32 名(男性 15 名、女性 17 名、年齢

50.6±10.4 歳、体重 58.4±10.2kg) で上腕部カフの圧迫時の CT 像が得られた。カフ圧の上昇とともに、脂肪層の厚い軟部組織に入り込み不均一に膨らんで上腕を圧迫した。また、カフ加圧によるカフ内部の空気の偏り方にも大きく影響を受けた。

カフの不均一な膨らみ、軟部組織の変形は、男女、BMI により異なるものではないことが断面画像より理解された。

C-4.血圧制御サーボコントローラの有効性および有用性の検証

膝の人工関節置換術の際に見られる圧迫止血帯の解除にともなって見られる急激な血圧低下は、サーボコントロールシステムを動作させていると、数秒以内に食い止められ、標的レベルに血圧値は回復した。

腹部大動脈瘤に対する人工血管置換術においても血流遮断鉗子の解除にともなってきわめて急激な血圧低下がみられるが、血圧サーボコントロールシステムを閉ループで動作させている場合には、40 秒程度でほぼ完全に血圧が回復した。したがって、血圧制御サーボシステムは、血圧管理の困難な手術における自動血圧制御に有用であると考えられた。

C-5.臨床応用可能なヒト圧反射機能評価法の開発

正常群では、下肢の運動によって、(前腕部)皮膚温は一過性に下降した後に上昇した。一方圧反射不全群では、皮膚温が徐々に低下した。

中心温は正常群では運動後徐々に上昇するのに対し、心不全群では徐々に低下した。

以上のような結果から、圧反射機能を運動に

ともなう血流再分布にもとづく体温分布の変化から推定可能であると考えられた。

C-6.高位脊髄損傷による座位低血圧に対する有効性の検証

脊髄損傷における体位変換性低血圧は、受傷後急性期を越えるとその頻度が減少するが、今回の症例のように受傷後10ヶ月を経てもなお、重症の座位低血圧のため寝たきを余儀なくされることがある。本研究結果から、バイオニック装置が寝たきを防止する手法として有効である可能性がある。

D.考察

臨床応用可能なバイオニック動脈圧反射装置を開発するためには、その要素技術として、

- ①連続的に動脈圧を測定するためのセンサー
 - ②人工的血管運動中枢
 - ③交感神経刺激法
- が必要である。

このうち、特に技術的に困難と考えられるのが、①である。光反応性水溶性高分子を用いた表面加工技術を用いて、抗血栓性カテーテルの開発を行った。合成抗トロンビン製剤であるアルガトロバンを高親水性ハイドロゲル内に包埋することにより、抗血栓性が高まることが明らかとなった。しかしながら、基材表面への固定がまだ安定したものではなく、今後、薬剤濃度等をさらに検討する必要がある。

②に関しては、大きな進歩があった。ヒト動脈圧反射機能を評価する方法が必須であるが、本研究により、軽度の運動負荷中の中心(鼓膜)温と皮膚温の変化から、圧反射機能が評価できる可能性が示された。

③に関しては、既存の要素技術から試作したバイオニック装置により、自在にヒトの血圧をサーボコントロール可能であることがあきらかになった。この成果は、研究の継続により目標に到達する可能性が大きいことを予想させる。

E.結論

①ヒトの動脈圧反射の機能ダイナミクスを開ループ伝達関数として表現することに成功した。これにより、バイオニック動脈圧反射が再建すべき機能を定量的に把握することができた。

②ヒトの交感神経の電気刺激法として硬膜外カテーテル電極を用いた手法が有用であることが判明した。

③ヒトの血圧をサーボ制御するためのシステムの設計に成功した。

④設計された血圧サーボコントロールシステムの有効性が術中の急速低血圧モデルにおいて確認された。

⑤血圧サーボコントロールシステムを術中の自動血圧管理装置として実用可能であることが示された。

⑥連続的に動脈圧を測定するためのセンサーの抗血栓性獲得には、合成抗トロンビン製剤であるアルガトロバンを高親水性ハイドロゲル内に包埋して被覆する方法が有効である可能性が示唆された。

F.研究発表

F-1.著書・総説

1. Sato T, Diedrich A, Sunagawa K. Bionic Baroreflex. In: Robertson D et al.

- editors. Primer on the autonomic nervous system. 2nd ed. Elsevier Academic Press(USA); 2004. p.423-425.
2. 佐藤隆幸. バイオニックラットからの提言：迷走神経の電気刺激療法. 循環制御 2004;25:23-27.
 3. 佐藤隆幸. 神経インターフェイス技法を用いた心不全治療と術中血圧制御. 循環制御 2004;25:348-351.
 4. 佐藤隆幸. バイオニック動脈圧反射による血圧コントロール. 循環器科 2005;58:600-605.
 5. 山崎文靖, 西永正典, 杉浦哲朗, 佐藤隆幸. PWV に影響しうる要因とその機序. 血圧. 宗像正徳 編集. 「PWVを知る PWVで診る」中山書店, 2006. p67-71.
 6. 佐藤隆幸, 砂川賢二. バイオニック治療戦略. 循環器専門医 2006;14:9-15.
- F-2.論文
1. Yanagiya Y, Sato T, Kawada T, Inagaki M, Tatewaki T, Zheng C, Kamiya A, Takaki H, Sugimachi M, Sunagawa K. Bionic epidural stimulation restores arterial pressure regulation during orthostasis. *J Appl Physiol* 2004;97:984-990.
 2. Kakinuma Y, Zhang Y, Ando M, Sugiura T, Sato T. Effect of electrical modification of cardiomyocytes on transcriptional activity through 5'AMP-activated protein kinase. *J Cardiovasc Pharmacol* 2004;44:S435-S438.
 3. Uemura K, Kawada T, Sugimachi M, Zheng C, Kashihara K, Sato T, Sunagawa K. A self-calibrating telemetry system for measurement of ventricular pressure-volume relations in conscious, freely moving rats. *Am J Physiol* 2004;287:H2906-H2913.
 4. 真鍋 渉, 横山武志, 山下幸一, 北岡智子, 真鍋雅信, 山崎文靖, 西山友貴. 腹臥位での手術中に冠動脈攣縮から心室頻拍へ移行した 1 症例. **麻酔** 2004;53:1065-1068.
 5. 横山武志, 真鍋 渉, 山下幸一, 真鍋雅信, 山崎文靖, 西山友貴. 病的肥満を伴うレノックス症候群患者の麻酔経験. **臨床麻酔** 2004;28:1811-1814.
 6. 佐藤恭子, 山崎文靖, 古野貴志, 佐藤隆幸, 杉浦哲朗, 土居義典. 高血圧治療における塩酸ベニジピンと AII 受容体拮抗薬併用療法の検討. **新薬と臨床** 2004;53:13-23.
 7. 池本竜則, 谷口慎一郎, 牛田享宏, 谷 俊一. 超高齢者(80歳以上)の頸髄症手術の検討. **中国・四国整形外科学会雑誌** 2004;16:239-242.
 8. 牛田享宏, 横山武志, 山崎文靖, 池本竜則, 谷 俊一, 佐藤隆幸. 脊髄硬膜外電気刺激を応用した周術期自動血圧管理システムの開発. **整形外科** 2004;55:1562.
 9. 谷口慎一郎, 谷 俊一, 石田健司, 牛田享宏, 池本竜則. 腰仙部神経根障害の電気生理学的評価法. **Orthopaedics** 2004;17:33-41.
 10. 川田倫子, 谷口慎一郎, 石田健司, 牛田享宏, 岸本裕樹, 池本竜則, 谷 俊一. 腰仙部神経根障害に対する後方手術時に記録した馬尾神経活動電位の検討. **脊髄機**

- 能診断学 2004;26:109-112.
11. Kudo Y, Yamasaki F, Kataoka H, Doi Y, Sugiura T. Effect of serum albumin on QRS wave amplitude in patients free of heart disease. *Am J Cardiol* 2005;95:789-791.
 12. Kudo Y, Kakinuma Y, Mori Y, Morimoto N, Karashima T, Furihata M, Sato T, Shuin T, Sugiura T. HIF-1 α is involved in the attenuation of experimentally induced rat glomerulonephritis. *Nephron Exp Nephrol* 2005;100:e95-e103.
 13. Ando M, Katare RG, Kakinuma Y, Zhang D, Yamasaki F, Muramoto K, Sato T. Efferent vagal nerve stimulation protects heart against ischemia-induced arrhythmias by preserving connexin43 protein. *Circulation* 2005;112:164-170.
 14. Yamasaki F, Furuno T, Sato K, Zhang D, Nishinaga M, Sato T, Doi Y, Sugiura T. Association between arterial stiffness and platelet activation. *J Hum Hypertens* 2005;19:527-533.
 15. Kakinuma Y, Ando M, Kuwabara M, Katare RG, Okudela K, Kobayashi M, Sato T. Acetylcholine from vagal stimulation protects cardiomyocytes against ischemia and hypoxia involving additive nonhypoxic induction of HIF-1 α . *FEBS Lett* 2005;579:2111-2118.
 16. Traub M, Aochi T, Kawada T, Shishido T, Sunagawa K, Knuepfer MM. Contribution of baroreflex sensitivity and vascular reactivity to variable haemodynamic responses to cocaine in conscious rats. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2005;32:911-918.
 17. Kawada T, Yamamoto K, Kamiya A, Ariumi H, Michikami D, Shishido T, Sunagawa K, Sugimachi M. Dynamic characteristics of carotid sinus pressure-nerve activity transduction in rabbits. *Jpn J Physiol* 2005;55:157-163.
 18. Kawada T, Yamazaki T, Akiyama T, Shishido T, Mori H, Sugimachi M. Myocardial interstitial choline and glutamate levels during acute myocardial ischaemia and local ouabain administration. *Acta Physiol Scand* 2005;184:187-193.
 19. 杉本健樹, 小林道也, 岡林雄大, 甫喜本兼弘, 西森秀明, 山崎文靖, 森本利明, 高橋保, 笹栗志朗, 荒木京二郎. Cisplatinの心嚢内注入が奏効した乳癌心嚢転移の1例. *癌と化学療法* 2005;32:1311-1313.
 20. 谷俊一, 坪屋英志, 池本竜則. 末梢神経における Rapidly reversible block. *末梢神経* 2005;16:21-27.
 21. 谷俊一. 整形外科医のための電気生理学的検査入門. *整形外科* 2005;56:201-208.
 22. 谷俊一. 立体角近似による近接電場電位の解析: 伝導ブロックの波形変化. *臨床神経生理学* 2005;33:253-257.
 23. 牛田享宏, 谷俊一. 整形外科慢性疼痛疾患に対する当院集学的治療の試み. *中部日本整形外科災害外科学会雑誌* 2005;48:861-862.
 24. 川崎元敬, 谷口慎一郎, 牛田享宏, 谷俊一. 術中脊髄誘発電位検査で上位頸髄部において伝導ブロックを示した3例.

- 西日本脊椎研究会誌 2005;31:73-76.
25. 池本竜則, 谷口慎一郎, 牛田享宏, 谷 俊一. 多椎間圧迫性頸髄症に対する前方除圧固定術と椎弓形成術の術後成績. *中国・四国整形外科学会雑誌* 2005;17:265-269.
 26. Yamasaki F, Ushida T, Yokoyama T, Ando M, Yamashita K, Sato T. Artificial baroreflex: Clinical application of a bionic baroreflex system. *Circulation* 2006;113:634-639.
 27. Uemura K, Kamiya A, Hidaka I, Kawada T, Shimizu S, Shishido T, Yoshizawa M, Sugimachi M, Sunagawa K. Automated drug delivery system to control systemic arterial pressure, cardiac output, and left heart filling pressure in acute decompensated heart failure. *J Appl Physiol* 2006;100:1278-1286.
 28. Takaki H, Sakuragi S, Nagaya N, Suzuki S, Goto Y, Sato T, Sunagawa K. Postexercise VO₂ "Hump" phenomenon as an indicator for inducible myocardial ischemia in patients with acute anterior myocardial infarction. *Int J Cardiol* 2006;111:67-74.
 29. Zhang Y, Kakinuma Y, Ando M, Katare RG, Yamasaki F, Sugiura T, Sato T. Acetylcholine inhibits the hypoxia-induced reduction of connexin43 protein in rat cardiomyocytes. *J Pharmacol Sci* 2006;101:214-222.
 30. Tani T, Ushida T, Taniguchi S, Ishida K, Tsuboya H, Ikemoto T. Partial conduction block in cervical compression myelopathies; waveform changes of ascending spinal evoked potentials. *Suppl Clin Neurophysiol* 2006;59:265-274.
 31. Kuwabara M, Kakinuma Y, Ando M, Katare RG, Yamasaki F, Doi Y, Sato T. Nitric oxide stimulates vascular endothelial growth factor production in cardiomyocytes involved in angiogenesis. *J Physiol Sci* 2006;56:95-101.
 32. Kawada T, Miyamoto T, Miyoshi Y, Yamaguchi S, Tanabe Y, Kamiya A, Shishido T, Sugimachi M. Sympathetic neural regulation of heart rate is robust against high plasma catecholamines. *J Physiol Sci* 2006;56:235-245.
 33. Michikami D, Kamiya A, Kawada T, Inagaki M, Shishido T, Yamamoto K, Ariumi H, Iwase S, Sugeno Y, Sunagawa K, Sugimachi M. Short-term electroacupuncture at Zusanli resets the arterial baroreflex neural arc toward lower sympathetic nerve activity. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2006;291:318-326.
 34. Kawada T, Yamazaki T, Akiyama T, Uemura K, Kamiya A, Shishido T, Mori H, Sugimachi M. Effects of Ca²⁺ channel antagonists on nerve stimulation-induced and ischemia-induced myocardial interstitial acetylcholine release in cats. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2006;291:2187-2191.
 35. 池本竜則, 牛田享宏, 谷口慎一郎, 井上真輔, 谷 俊一. 脊髄誘発電位を用いた頸髄障害の高位診断. *脊椎脊髄ジャーナル* 2006;19:25-32.

36. 谷 俊一, 谷口慎一郎, 牛田享宏, 池本竜則. 高齢者頸椎症性脊髄症に対する電気診断法に基づいた単椎間手術. **脊椎脊髄ジャーナル** 2006;19:1110-1115.
37. 川田倫子, 谷 俊一, 池本竜則, 石田健司, 谷口慎一郎. 頸部神経根症における障害根の新しい機能診断法: 上肢筋 T 波の検討. **中部日本整形外科災害外科学会雑誌** 2006;49:699-700.
38. 池本竜則, 谷 俊一, 牛田享宏. 上行性および下行性脊髄誘発電位による圧迫性頸髄症の障害高位診断. **臨床脳波** 2006;48:739-745.
39. 坪屋英志, 牛田享宏, 池本竜則, 谷 俊一. 頸椎・頸髄疾患の電気生理学的神経機能評価. **脊椎脊髄ジャーナル** 2007;20:223-232.
- 川賢二, 山崎文靖. 神経インタフェイス技法を用いた心不全治療と術中血圧制御. 循環制御 2004;25 Suppl:36-37. 第 25 回日本循環制御医学会総会. 函館 (2004.6)
4. 李 梅花, 鄭 燦, 川田 徹, 稲垣正司, 佐藤隆幸, 杉町 勝, 砂川賢二. Chronic vagal stimulation therapy exerts beneficial effects on failing hearts through a different mechanism from its adrenergic antagonism. 循環制御 2004;25 Suppl:96. 第 25 回日本循環制御医学会総会. 函館 (2004.6)
5. 有海秀人, 李 梅花, 鄭 燦, 神谷厚範, 川田 徹, 稲垣正司, 佐藤隆幸, 杉町勝, 砂川賢二. 大動脈減圧神経刺激による急性心筋梗塞後生存率の改善. 循環制御 2004;25 Suppl:97. 第 25 回日本循環制御医学会総会. 函館 (2004.6)

F-3.学会発表

1. Yamasaki F, Sato K, Ando M, Doi Y, Sugiura T, Sato T. New quantitative assessment of orthostatic hypotension: A white-noise approach with random head-up tilting. *Am J Hypertens* 2004;7:13A. American Society of Hypertension. New York, USA (2004.5)
2. Yamasaki F, Sato K, Ando M, Doi Y, Sugiura T, Sato T. Different roles of vagal and sympathetic systems in heart rate control for stabilizing arterial pressure against orthostatic stress in humans. *Am J Hypertens* 2004;17:14A. American Society of Hypertension. New York, USA (2004.5)
3. 佐藤隆幸, 安藤元紀, 李 梅花, 鄭 燦, 砂川賢二, 山崎文靖. 迷走神経刺激は急性心筋虚血によるキャップ結合タンパク質コネキシン 43 のリン酸化タイプの減少を防ぐ. 循環制御 2004;25 Suppl:98. 第 25 回日本循環制御医学会総会. 函館 (2004.6)
7. 佐藤恭子, 北岡裕章, 土居義典, 山崎文靖, 杉浦哲朗, 安藤元紀, 佐藤隆幸. 心不全における血流再分布の調節異常: 軽運動負荷による皮膚温と中心温からの評価. 第5回 Neurocardiology Workshop. 東京都 (2004.7)
8. 佐藤恭子, 山崎文靖, 高田淳, 北岡裕章, 佐藤隆幸, 杉浦哲朗, 土居義典. 慢性透析患者における血液透析中の血圧変動評

- 価：心拍変動を用いた検討. 第 21 回日本心電学会学術集会. 京都 (2004.9)
9. 西田一也, 谷口慎一郎, 牛田享宏, 坪屋英志, 池本竜則, 谷 俊一. 圧迫性頸髄症における脊髄誘発電位の波形解析: Partial Block の診断. 第 19 回日本整形外科学会基礎学術集会. 東京 (2004.10)
 10. 永野靖典, 谷口慎一郎, 牛田享宏, 池本竜則, 川田倫子, 谷 俊一. 腰椎椎間板ヘルニア症例で記録された馬尾神経活動電位の波形解析. 第 19 回日本整形外科学会基礎学術集会. 東京 (2004.10)
 11. 池本竜則, 谷口慎一郎, 谷 俊一, 石田健司, 牛田享宏. 閾値電気緊張法による軸索膜電位の評価: 健常人における観察と阻血による変化. 第 19 回日本整形外科学会基礎学術集会. 東京 (2004.10)
 12. Li M, Zheng C, Kawada T, Inagaki M, Shishido T, Sato T, Sunagawa K: Chronic Vagal Stimulation Exerts its Beneficial Effects on the Failing Heart Independently of its Anti- β -Adrenergic Mechanism. *Circulation* 2004;110 Suppl III:84. 77th Annual Scientific Sessions of American Heart Association. New Orleans, USA (2004.11)
 13. Zheng C, Li M, Sato T, Inagaki M, Aiba T, Sugimach M. Vagal stimulation markedly suppresses arrhythmias in conscious rats with chronic heart failure after large myocardial infarction. *Circulation* 2004;110 Supple III:85. 77th Annual Scientific Sessions of American Heart Association. New Orleans, USA (2004.11)
 14. Kakinuma Y, Kuwabara M, Doi Y, Ando M, Sato T. Vagal nerve stimulation and acetylcholine protect cardiomyocytes from acute ischemia and hypoxia through non-hypoxic induction of hypoxia-inducible factor-1 α . *Circulation* 2004;110 Suppl III:201. 77th Annual Scientific Sessions of American Heart Association. New Orleans, USA (2004.11)
 15. Ando M, Katare RG, Kakinuma Y, Yamasaki F, Shishido T, Zheng C, Li M, Sato T. Vagal stimulation suppresses ischemia-induced arrhythmias by preserving connexin43 protein from dephosphorylation and degradation. *Circulation* 2004;110 Suppl III:296-297. 77th Annual Scientific Sessions of American Heart Association. New Orleans, USA (2004.11)
 16. 牛田享宏, 池本竜則, 谷 俊一. 脊髄硬膜外電気刺激法による周術期血圧自動管理システムの開発に関する報告. 第 103 回中部日本整形外科災害外科学会. 神戸 (2004.11)
 17. 池本竜則, 谷俊一, 谷口慎一郎, 牛田享宏. 上行性及び下行性脊髄誘発電位を用いた頸椎疾患に対する脊髄障害高位の検討. 第 34 回日本臨床神経生理学会学術大会. 東京 (2004.11)
 18. 池本竜則, 谷口慎一郎, 谷 俊一, 牛田享宏. 閾値電気緊張法による健常人の正中神経圧迫における軸索機能評価. 第 34 回日本臨床神経生理学会学術大会. 東京 (2004.11)
 19. 池本竜則, 谷口慎一郎, 谷 俊一, 石田健

- 司, 牛田享宏. 多椎間の圧迫病変を有する頸髄症における前方除圧固定術と椎弓形成術の術後成績の検討. 第 37 回中国・四国整形外科学会. 高松 (2004.11)
20. 佐藤恭子, 山崎文靖, 高田 淳, 杉浦哲朗, 佐藤隆幸, 湯浅健司, 土居義典. 慢性透析患者における血液透析中の血圧変動評価: 心拍変動を用いた検討. 第 41 回日本臨床生理学会総会. 宇都宮市 (2004.11)
 21. 佐藤隆幸, 安藤元紀, 川田 徹. 動脈圧反射系の平衡線図解析. 日本病態生理学会雑誌 2005;13:30. 第 15 回日本病態生理学会大会, 岐阜市 (2005.1)
 22. 安藤元紀, 佐藤隆幸. 圧受容器反射系の動特性: マウスからヒトまで. 日本病態生理学会雑誌 2005;13:42. 第 15 回日本病態生理学会大会. 岐阜市 (2005.1)
 23. 安藤元紀, 佐藤隆幸. 迷走神経刺激とギャップ結合. 日本病態生理学会雑誌 2005;13:43. 第 15 回日本病態生理学会大会. 岐阜市 (2005.1)
 24. Sato K, Yamasaki F, Ando M, Kitaoka H, Sugiura T, Sato T, Doi Y. Opposite response of core temperature and blunted response of forearm skin temperature to bicycle ergometer exercise in chronic heart failure. American College of Cardiology Orland, USA (2005.3)
 25. Sato K, Yamasaki F, Ando M, Kitaoka H, Takata J, Sugiura T, Sato T, Doi Y. Opposite response of core temperature and blunted response of forearm skin temperature to bicycle ergometer exercise in chronic heart failure. *Circ J* 2005;69 Suppl I:186. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
 26. Yamasaki F, Sato K, Ando M, Doi Y, Sugiura T, Sato T. Noninvasive approach for manipulating arterial pressure (AP) using abdominal air shock pants. *Circ J* 2005;69 Suppl I:264. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
 27. Li M, Zheng C, Kawada T, Inagaki M, Sugimachi M, Sato T, Sunagawa K. Effects of abdominal vagal nerve activation on hemodynamics of acute myocardial infarction. *Circ J* 2005;69 Suppl I:265. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
 28. Li M, Zheng C, Inagaki M, Kawada T, Sugimachi M, Sato T, Sunagawa K. Chronic vagal stimulation decreased vasopressin secretion and sodium ingestion in heart failure rats after myocardial infarction. *Circ J* 2005;69 Suppl I:266. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
 29. Kawada T, Yamazaki T, Akiyama T, Uemura K, Shishido T, Zheng C, Li M, Sugimachi M, Sunagawa K. Acute myocardial ischemia causes local glutamate release via retrograde transport of glutamate transporters. *Circ J* 2005;69 Suppl I:278. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
 31. Sato K, Yamasaki F, Furuno T, Sato T, Sugiura T, Doi Y. Prognostic value of nonlinear heart rate dynamics in

- chronic atrial fibrillation patients. *Circ J* 2005;69 Suppl I:376. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
32. Katare RG, Ando M, Kakinuma Y, Yamasaki F, Sato T. Vagal nerve stimulation activates TNF α and protects heart against acute ischemic injury. *Circ J* 2005;69 Suppl I:392. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
33. Zheng C, Li M, Sato T, Inagaki M, Kawada T, Sugimachi M, Sunagawa K. Vagal stimulation markedly suppresses arrhythmias in conscious rats with chronic heart failure after large myocardial infarction. *Circ J* 2005;69 Suppl I:408. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
34. Kakinuma Y, Ando M, Kuwabara M, Katare RG, Yamasaki F, Sato T. Acetylcholine from vagal nerve stimulation protects cardiomyocytes against acute ischemia and hypoxia by additive induction of hypoxia inducible factor-1 α through nonhypoxic pathway. *Circ J* 2005;69 Suppl I:437. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
35. Uemura K, Kawada T, Shishido T, Aiba T, Sunagawa K, Sugimachi M. Estimation of preload recruitable stroke work relationship from steady-state hemodynamics without recording ventricular pressure - volume relationship. *Circ J* 2005;69 Suppl I:522. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
36. Kakinuma Y, Ando M, Katare RG, Yamasaki F, Sato T. A HIF-1 α regulated gene, a factor involved in anti-apoptosis and cardioprotection against hypoxia through depression of cardiac energy metabolism. *Circ J* 2005;69 Suppl I:562. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
37. Kuwabara M, Kakinuma Y, Ando M, Katare RG, Yamasaki F, Doi Y, Sato T. Granulocyte colony - stimulating factor activates cell survival signaling cascade to protect cardiomyocyte from cell death. *Circ J* 2005;69 Suppl I:591. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
38. Miyamoto T, Inagaki M, Takaki H, Shishido T, Kawada T, Sunagawa K, Sugimachi M. Regular exercise training attenuates exercise hyperpnea through desensitization of the respiratory central controller. *Circ J* 2005;69 Suppl I:643. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
39. Ariumi H, Kawada T, Sato T, Sunagawa K, Sugimachi M. Aortic depressor nerve stimulation markedly improves the survival rate after acute myocardial infarction in rats. *Circ J* 2005;69 Suppl I:646. 第 69 回日本循環器学会総会・学術集会. 横浜市 (2005.3)
40. Ariumi H, Shishido T, Sunagawa K, Sugimachi M. Aortic depressor nerve stimulation markedly improves the survival rate after acute myocardial

- infarction in rats. 6th Asian-Pacific Conference on Biomedical Engineering (APCMBE) 2005. 筑波市 (2005.4)
41. 谷口慎一郎, 牛田享宏, 永野靖典, 池本竜則, 谷 俊一. 頸椎前方除圧固定術再手術例の検討. 第 104 回中部日本整形外科災害外科学会学術集会. 大阪市 (2005.4)
 42. 池本竜則, 谷口慎一郎, 牛田享宏, 谷 俊一. 軸索機能の新しい検査法: 閾値電気緊張法. 第 104 回中部日本整形外科災害外科学会学術集会. 大阪市 (2005.4)
 43. 立脇禎二, 稲垣正司, 宍戸稔聡, 杉町 勝. 血管内心臓副交感神経刺激は心筋梗塞急性期における致死性不整脈を抑制する. 生体医工学 2005;43 Suppl 1:453. 第 44 回日本生体医工学会大会 (日本エム・イー学会). 筑波市 (2005.4)
 44. 谷口慎一郎, 谷 俊一, 牛田享宏, 川崎元敬, 池本竜則. 頸椎症性脊髄症における MRI 画像の脊髄圧迫は全て除圧すべきか? 単椎間前方除圧固定術施行例での検討. 第 78 回日本整形外科学術総会. 横浜市 (2005.5)
 45. Kawada T, Kamiya A, Shishido T, Sugimachi M. Plasma norepinephrine of physiological concentration does not affect dynamic heart rate regulation by the cardiac sympathetic nerve. *Jpn J Physiol* 2005;55 Suppl:S88. 第 82 回日本生理学会大会. 仙台市 (2005.5)
 46. 池本竜則, 谷 俊一, 谷口慎一郎, 牛田享宏. 圧迫性頸髄症における脊髄障害の病態 - 上行性及び下行性脊髄誘発電位からみた検討 -. 第 34 回日本脊椎脊髄病学会. 仙台市 (2005.6)
 47. 牛田享宏, 谷口慎一郎, 池本竜則, 谷 俊一. 術中電気診断法に基づいた単椎間頸椎前方除圧固定術の中期成績 - 椎弓形成術との比較検討 -. 第 34 回日本脊椎脊髄病学会. 仙台市 (2005.6)
 48. 谷 俊一. 末梢神経から脊髄レベルでの電気生理学的診断の意義: 末梢神経における Rapidly reversible block. 第 16 回日本末梢神経学会学術集会. 金沢市 (2005.7)
 49. 牛田享宏, 池本竜則, 谷口慎一郎, 植田和佐, 谷 俊一. 神経因性疼痛患者における痛み関連脳活動. 第 28 回日本神経科学大会. 横浜市 (2005.7)
 50. Katare RG, Ando M, Kakinuma Y, Yamasaki F, Sato T. Vagal nerve stimulation activates TNF-alpha and protects heart against acute ischemic injury. International Workshop on Gene Expression and Apoptosis-Associated Signal Transduction in Cancer Cells. Kochi Japan (2005.8)
 51. 山元健太, 道上大策, 宍戸稔聡, 川田徹, 神谷厚範, 高木 洋, 砂川賢二, 杉町 勝. 交感神経調節における筋機械受容器反射と動脈圧受容器反射との静的相互作用のモデル化. 第 20 回生体・生理工学シンポジウム. 東京都 (2005.9)
 52. 道上大策, 川田徹, 神谷厚範, 宍戸稔聡, 山元健太, 有海秀人, 砂川賢二, 杉町 勝. 鍼刺激の動脈圧反射の静特性および動特性に及ぼす影響. 第 20 回生体・生理工学シンポジウム. 東京都 (2005.9)
 53. 安藤元紀, カタレ G ラジェシュ, 柿沼由彦, 佐藤隆幸. 神経インターフェイス技法による心筋細胞死および致死性不整脈防

- 止療法. 第 20 回生体・生理工学シンポジウム. 東京 (2005.9)
54. 牛田享宏, 谷口慎一郎, 井上真輔, 池本竜則, 谷 俊一. 再手術を要した頸髄症例の検討. 第 105 回中部日本整形外科災害外科学会. 米子市 (2005.10)
55. 池本竜則, 谷 俊一, 谷口慎一郎, 牛田享宏. 加齢における神経軸索機能の評価. 第 20 回日本整形外科学会基礎学術集会. 伊勢市 (2005.10)
56. Sato K, Yamasaki F, Furuno T, Sato T, Sugiura T, Doi Y. Prognostic value of nonlinear heart rate dynamics in patients with chronic atrial fibrillation. *Circulation* 2005;112 Suppl II:97. 78th Annual Scientific Sessions of American Heart Association. Dallas, USA (2005.11)
57. Katare RG, Ando M, Kakinuma Y, Yamasaki F, Sato T. Vagal nerve stimulation differentially regulates TNF receptors and protect the heart against acute ischemic injury. *Circulation* 2005;112 Suppl II:195-196. 78th Annual Scientific Sessions of American Heart Association. Dallas, USA (2005.11)
58. Kakinuma Y, Ando M, Katare RG, Yamasaki F, Sato T. Acetylcholine regulates a HIF-1 α -mediated gene, involved in cardiac energy metabolism suppression and cardioprotection against hypoxia. *Circulation* 2005;112 Suppl II:284. 78th Annual Scientific Sessions of American Heart Association. Dallas, USA (2005.11)
59. Ando M, Katare RG, Kakinuma Y, Li M, Zheng C, Yamasaki F, Sato T. Donepezil, acetylcholinesterase inhibitor, promotes angiogenesis over infarct area in rats after chronic coronary occlusion. *Circulation* 2005;112 Suppl II:288. 78th Annual Scientific Sessions of American Heart Association. Dallas, USA (2005.11)
60. 谷 俊一, 牛田享宏, 谷口慎一郎, 井上真輔, 池本竜則. 高齢者頸椎症性脊髄症の特徴と単椎間前方除圧固定術の検討. 第 40 回日本脊髄障害医学会. 東京都 (2005.11)
61. 佐藤隆幸, 山崎文靖, 安藤元紀. 神経インターフェイス技法による血圧制御と心不全治療. *人工臓器* 2005;34:S-40. 第 43 回日本人工臓器学会大会. 東京 (2005.11)
62. 坂井 修, 周 えんみん, 飴谷彰洋, 佐藤隆幸, 神田圭一, 夜久 均, 中山泰秀. 生体内組織化促進技術の開発: 形態学的・生化学的アプローチによる機能性バイオチューブ人工血管の短期作成. *人工臓器* 2005;34:S-156. 第 43 回日本人工臓器学会大会. 東京 (2005.11)
63. 池本竜則, 上田英輝, 谷口慎一郎, 谷 俊一. 加齢に伴う神経軸索機能の変化. 第 35 回日本臨床神経生理学会学術大会. 福岡市 (2005.11)
64. 牛田享宏, 谷口慎一郎, 上田英輝, 井上真輔, 池本竜則, 谷 俊一. 圧迫性脊髄症における脊髄誘発電位の波形変化のメカニズムとその解析. 第 35 回日本臨床神経生理学会学術大会. 福岡市 (2005.11)
65. Inoue S, Tani T, Ushida T, Taniguchi S, Ikemono T. Anterior Surgical

- Treatment Guided by Spinal Cord Evoked Potentials for Cervical Spondylotic Myelopathy in the Elderly. 33rd Annual Meeting of Cervical Spine Research Society. San Diego, USA (2005.12)
66. 西田一也, 谷 俊一, 牛田享宏, 上田英輝, 井上真輔, 池本竜則, 川田倫子. 尺骨神経高頻度刺激による脊髄前角細胞興奮性の変化について: F波による検討. 第28回脊髄機能診断研究会. 東京 (2006.2.4)
 67. 池本竜則, 谷 俊一, 谷口慎一郎, 牛田享宏, 井上真輔, 川田倫子. 経頭蓋電気刺激-黄靭帯後方単極導出法による下行性脊髄誘発電位の波形解析. 第28回脊髄機能診断研究会. 東京 (2006.2.4)
 68. Sato T, Yamasaki F. Artificial baroreflex: Clinical application of a bionic baroreflex system. *Circ J* 2006;70 Suppl I:90. 第70回日本循環器学会総会・学術集会. 名古屋 (2006.3)
 69. Katare RG, Ando M, Kakinuma Y, Kuwabara M, Yamasaki F, Sasaguri S, Sato T. Acetylcholine inhibits mitochondrial permeability transition pore and protects myocardium against acute ischemia-reperfusion injury. *Circ J* 2006;70 Suppl I:155. 第70回日本循環器学会総会・学術集会. 名古屋 (2006.3)
 70. Katare RG, Ando M, Kakinuma Y, Kuwabara M, Yamasaki F, Sato T. Vagal nerve stimulation differentially regulates TNF receptors and protects the heart against acute ischemic injury. *Circ J* 2006;70 Suppl I:169. 第70回日本循環器学会総会・学術集会. 名古屋 (2006.3)
 71. Katare RG, Ando M, Kakinuma Y, Kuwabara M, Yamasaki F, Sato T. Acetylcholine inhibits opening of mitochondrial permeability transition pore(PTP) and enhances the functional recovery after long time hypothermic heart preservation. *Circ J* 2006;70 Suppl I:185. 第70回日本循環器学会総会・学術集会. 名古屋 (2006.3)
 72. Miyamoto T, Kawada T, Shishido T, Inagaki M, Takaki H, Sugimachi M. Presynaptic α 2-adrenergic negative feedback shortens the time constant of sympathetic heart rate response. *Circ J* 2006;70 Suppl I:309. 第70回日本循環器学会総会・学術集会. 名古屋 (2006.3)
 73. Zheng C, Li M, Sato T, Sugimachi M. Donepezil, acetylcholinesterase inhibitor, augmented vagal tone accompanied with suppression of arrhythmias in rats with chronic heart failure. *Circ J* 2006;70 Suppl I:349. 第70回日本循環器学会総会・学術集会. 名古屋 (2006.3)
 74. Kawada T, Yamazaki T, Akiyama T, Uemura K, Shishido T, Sugimachi M. Vagal stimulation during ischemic period but not reperfusion period reduces myocardial myoglobin release in the ischemic region. *Circ J* 2006;70 Suppl I:400. 第70回日本循環器学会総会・学術集会. 名古屋 (2006.3)
 75. Li M, Zheng C, Inagaki M, Kawada T, Sato T, Sunagawa K, Sugimachi M. Donepezil, acetylcholinesterase

- inhibitor, prevents progression of ventricular remodeling and dysfunction in rats after myocardial infarction. *Circ J* 2006;70 Suppl I:450. 第 70 回日本循環器学会総会・学術集会. 名古屋 (2006.3)
76. Katare RG, Ando M, Kakinuma Y, Kuwabara M, Yamasaki F, Sasaguri S, Sato T. Gap junctional communication between cardiomyocyte and fibroblast improves electrical conduction in 3D-engineered remodeled heart. *Circ J* 2006;70 Suppl I:476. 第 70 回日本循環器学会総会・学術集会. 名古屋 (2006.3)
77. Kakinuma Y, Ando M, Katare GR, Kuwabara M, Yamasaki F, Sato T. Activation of the non-neuronal cholinergic system by donepezil, an acetylcholinesterase inhibitor, involves angiogenesis through VEGF production. *Circ J* 2006;70 Suppl I:512. 第 70 回日本循環器学会総会・学術集会. 名古屋 (2006.3)
78. 川田倫子, 谷 俊一, 池本竜則, 谷口慎一郎, 一宮正博. 頸部神経根症における障害根の新しい機能診断法: 上肢筋 T 波の検討. 第 106 回中部日本整形外科災害外科学会・学術集会. 大阪市 (2006.4)
79. 石田健司, 谷 俊一, 榎 勇人, 牛田享宏, 池本竜. Foot Tapping Test を用いた圧迫性脊髄症の痙性麻痺に対する簡易な定量的評価法. 第 106 回中部日本整形外科災害外科学会・学術集会. 大阪市 (2006.4)
80. 西田一也, 谷 俊一, 井上真輔, 上田英輝, 牛田享宏. F 波を用いた脊髄 Motor neuron excitability の検討: 頸髄症における尺骨神経高頻度刺激による手指 10 秒テストの改善に関連して. 第 35 回日本脊椎脊髄病学会. 東京都 (2006.4)
81. 石田健司, 谷 俊一, 榎 勇人, 谷口慎一郎, 牛田享宏, 池本竜則. 圧迫性脊髄症における下肢痙性麻痺の定量評価: 第 2 報. 第 35 回日本脊椎脊髄病学会. 東京都 (2006.4.21-22)
82. 牛田享宏, 谷口慎一郎, 井上真輔, 池本竜則, 永野靖典, 谷 俊一, 石田健司. 頸椎 OPLL による脊髄症に対する前方手術の選択根拠—骨化占拠率から見た前方法と後方法による成績の比較—. 第 35 回日本脊椎脊髄病学会. 東京都 (2006.4)
83. Yamasaki F, Okamura T, Kawamura M, Sato K, Doi Y, Sugiura T, Sato T. Brachial compression by air cuff: Assessed by multi-dimensional CT. *J Clin Hypertens* 2006;8 Suppl:A132. American Society of Hypertension. New York, USA (2006.5)
84. 佐藤隆幸. 迷走神経刺激の不全心・虚血心に対する抗リモデリング効果とその機序. *生体医工学* 2006;44:109. 第 45 回日本生体医工学会大会. 福岡 (2006.5)
85. 杉町 勝, 川田 徹, 宍戸稔聡, 李 梅花, 鄭 燦, 佐藤隆幸, 砂川賢二. バイオニック心臓病学: 循環調節の機能再建と異常是正. *生体医工学* 2006;44:124. 第 45 回日本生体医工学会大会. 福岡 (2006.5)
86. 鄭 燦, 川田 徹, 田辺慎一, 植村俊雄, 宍戸稔聡, 砂川賢二, 杉町 勝. 情報量計測: 自律神経系の神経インターフェースに関する基礎研究. 第 45 回日本生体医工学会大会. 福岡 (2006.5)