

日本解剖学会

第70回九州支部学術集会

会 期：平成26年10月25日（土）

会 場：産業医科大学・ラマツィーニホール

特別
報告

外科手術手技研修と解剖学教室

菊田 彰夫

産業医科大学医学部第1解剖学

2012年4月に「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」（以下ガイドライン）が日本外科学会と日本解剖学会との連名で公開され、また、厚生労働省はガイドラインを遵守した遺体を用いた手術手技実習は「社会的に見て正当な業務」であるとして、2012年から「実践的な手術手技向上研修事業」を開始している。ガイドラインでは、献体者の外科手術手技研修実施についての生前同意および遺族の同意、大学倫理委員会の承認を研修実施条件としている。産業医科大学では、2009年に倫理委員会に承認された「外科解剖学教育と手術手技教育のための献体登録」を、篤志献体の会である医聖会の全会員のほぼ7割の会員から得ている。2014年4月に大学に外科手術手技専門委員会がつけられ、厚生労働省の手術手技向上研修事業の九州ブロックの実施団体として採択され、2014年度は、耳鼻咽喉科、呼吸器・胸部外科、救急医学、産婦人科学、脳神経外科学、整形外科、泌尿器科学の研修実施を予定している。外科手術手技研修には解剖学教室の協力が必要であるが、2013年に解剖学会が実施した外科手術手技研修についてのアンケート調査でも、解剖学教室への過重な負担への懸念が出されていた。外科手術手技研修実施のための必要条件とその整備及び研修と解剖学教室の関係について報告する。

特別
講演 1

神経系による骨代謝調節機構

後藤 哲哉

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 歯科機能形態学分野

骨には感覚神経、自律神経が広く分布しており、これら神経がどのように骨代謝に関与しているかは徐々に解明されて来た。神経系による骨代謝調節機構には中枢神経系、末梢神経系、または他の細胞を介した調節が考えられている。

末梢神経系による調節としては感覚神経、自律神経による調節が考えられる。感覚神経は三叉神経節や後根神経節などの神経細胞では刺激に応じて神経ペプチドが産生され、逆行性に運ばれて刺激部位の炎症のモジュレーターとして働く。感覚神経で産生される神経ペプチドには substance P (SP) などがあり、その受容体、neurokinin receptor (NKR) は、骨芽細胞、破骨細胞において発現する事が確認された。また培養細胞を用いた研究では、SP は骨吸収、骨形成ともに促進的に働くことが明らかとなった。一方、マウス iPS 細胞を使った骨芽細胞の分化過程における神経ペプチド受容体の発現を調べた研究では、分化の初期段階から交感神経系のβアドレナリン受容体や、感覚神経系の CGRP 受容体が発現するが、骨芽細胞分化が進むと発現が減少することが明らかとなった。また、NKR については骨芽細胞の分化初期には発現せず、分化の後期に強く発現する事が明らかとなった。

これらの結果より、神経ペプチドがそれぞれの受容体を介して直接的に骨代謝に対して働き、骨芽細胞に関しては分化依存的に受容体のタイプが変化することが明らかとなった。このように、今までは炎症性反応の影響に隠れて分からなかった神経ペプチドの骨代謝への影響が、徐々に明らかとなった。

特別
講演 2

顕微解剖学的に観た生体膜のダイナミクス

藤田 守

中村学園大学・大学院

生体膜の構造的・機能的な重要性が非常に高くなっている。生体膜は外界から境する細胞膜（形質膜）と細胞内膜系に分けられる。細胞膜は細胞内外を隔てるバリアとして機能する以外に細胞外部から様々な情報を受け取る場でもあり、膜の一部を使用して高分子物質を取り込み、細胞内へ輸送する機構も備えている。細胞内膜系は種々の膜性小器官とは連続性はないが、機能的には小胞性輸送により互いに連続している。

これまで種々の顕微解剖学的手法を用いて、生体膜の多様性と動態について研究を行ってきた。特に、頂部細胞膜ドメインまたは基底側部細胞膜ドメインからのエンドサイトーシスに関して検索を行ってきた。高分子物質の取り込みが活発な上皮細胞では、細胞膜の陥入部から高分子物質をエンドサイトーシスによって細胞内へ取り込み、エンドゾーム・ライソゾーム系に輸送する経路、初期エンドゾームからリサイクリングエンドゾームを経由して、小胞によって膜の特定の成分を同側の細胞膜ドメインに戻すリサイクリング系経路、初期エンドゾームからライソゾームを経由せず他側の細胞膜ドメインへ輸送するトランスサイトーシス経路に関与する膜系の時空間的分布と膜系輸送の制御機構などについて詳しく検索した。

これらの研究の結果から、種々の細胞における生体膜の構造的・機能的な多様性が示された。また、エンドサイトーシスとトランスサイトーシスに関与する膜系は内容物を輸送しているにもかかわらず、それぞれの膜の極性を維持しながらネットワークを形成している。さらに、それらの膜系は外界と生体内部との情報伝達系としても機能していることが示唆された。本講演では、これらの生体膜のダイナミクスに迫りたい。

1

系統解剖学実習で見出された馬蹄腎の2例

○櫻木彩乃¹、高橋 潔¹、加地桂子¹岩永 譲²、嵯峨 堅²、田平陽子²、渡部功一²、山木宏一²

1. 久留米大学 医学部 医学科 第2学年

2. 久留米大学 医学部 解剖学講座（肉眼・臨床解剖部門）

2014年度久留米大学医学部学生系統解剖学実習において、我々は2013年度の馬蹄腎の1例に続き、新たな馬蹄腎を2例経験したのでその概要を報告する。本年度の1例目は80歳女性、死因は老衰であった。左右の腎は下極で腎実質により癒合し、腹大動脈と下大静脈の腹側に位置するもので、両側腎門部が腹側に向かっている典型的なU字型の馬蹄腎を呈し、昨年度経験した馬蹄腎とほぼ同様であった。2例目は79歳女性、死因は肝細胞癌の全身転移による多臓器不全であった。左右の腎は下極で腎実質により癒合していたが、左腎が右腎よりも高く位置し全体が左に偏位していたため、本来の右腎が腹大動脈の腹側に横たわるように位置しJ字型を呈していた。動脈系では、どちらも橋部に入る過剰な腎動脈を認めた。また橋部実質についても組織学的に検討を行った。本邦における馬蹄腎の頻度は0.15%～0.48%とされている。今回経験した2例は、本学における8および9例目の馬蹄腎であり、1942年から2014年までの本学での馬蹄腎の頻度は0.34%（9/2626）となった。

2

マウス卵管上皮内に見いだされた顆粒膜細胞様細胞の分布とその意義

○瓜生泰恵¹、福田智美²、遠藤大輔²、滝山直太郎²、小路武彦²

1 長崎大学 医学部 医学科第4学年、2 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 生命医科学講座 組織細胞生物学分野

主として卵管細胞は、線毛細胞と分泌細胞からなり、受精卵輸送といった働きをもち、受精に際して重要な役割を果たしている。その増殖・分化は性ステロイド制御下にある。我々は、マウスモデルを用い、卵管上皮細胞増殖と性ステロイド受容体発現との関係を検討中に顆粒膜細胞様（GCL）細胞の卵管上皮への侵入を認めたので報告する。

【方法】8週令雌ICRマウスの膣スミアを確認し、各個体の性周期におけるステージを判定後、卵管組織を採取し、4%PFA/PBS（pH 7.4）で固定後、パラフィン包埋し、連続切片（5μm）を作成した。形態観察用にはHE染色を行った。組織の一部は2.5%グルタルアルデヒドで固定後、樹脂包埋し、電子顕微鏡用標本とした。性ステロイド受容体発現については抗ERα抗体、抗ERβ抗体、抗PR抗体を用いて免疫組織化学（酵素抗体法）により検討した。

【結果】通常の組織観察に於いて卵管膨大部上皮と卵管采上皮に特異的に存在する線毛及び分泌細胞と異なる細胞を見出した。電顕により顆粒膜細胞と酷似した特徴が認められ、GCL細胞と命名した。卵管膨大部でのGCL細胞率は、発情前期15.8%、発情期9.0%、発情後期13.4%、休止期8.2%（平均値11.8%）であった。GCL細胞においてERαとERβは陽性であったが、PRは陰性であった。また、受精の場である卵管膨大部においてGCL細胞が線毛細胞間に割り込んでいる所見が得られた。よって、GCL細胞は卵管上皮へ接着し、ERαやERβを介し、受精に於いて何らかの働きをつかさどっている可能性が考えられた。今後、詳細な分子機構を解析する予定である。

前立腺分化過程におけるサイトケラチンの分布・局在解析

○吉田彩香¹, 作田健太郎¹, 吉永一也²¹熊本大学 大学院保健学教育部 検査技術科学分野²熊本大学 大学院生命科学部 構造機能解析学分野

前立腺は、精子の運動や生存に影響を及ぼす分泌液を産生する男性特有の器官である。近年、前立腺癌患者は我が国でも増加傾向にあり、その発症機構の解明が急務となっている。しかし、その基盤となる正常な前立腺上皮細胞の分化メカニズムについてはほとんど分かっていない。我々は昨年の本学会で、前立腺上皮を構成する分泌細胞や基底細胞のマーカーとして細胞骨格・サイトケラチン（CK）が有効であることを報告した。今回、前立腺分化過程における腺上皮細胞の分化動態を明らかにする目的で、幼若～成熟期前立腺におけるCKの分布・局在を免疫組織化学的に解析した。

材料には生後～9週齢雄マウス（C57BL/6系）の前立腺を用いた。4%パラホルムアルデヒド液で灌流・浸漬固定後、パラフィン包埋切片を作成し、各種特異抗体を用いてCKの発現を比較・検討した。その結果、生後1週目に出現したCKは、前立腺の分化時期や領域で異なる分布パターンを示すことが判明した。とくに興味深い所見が得られた、基底細胞におけるCK発現の意義や前立腺上皮の機能分化について考察する。

マウス前立腺上皮細胞のレクチン組織化学的解析

○作田健太郎¹, 吉田彩香¹, 吉永一也²¹熊本大学 大学院保健学教育部 検査技術科学分野²熊本大学 大学院生命科学部 構造機能解析学分野

前立腺は男性特有の器官で、精子の運動や生存に影響を及ぼす分泌液を産生する。近年、前立腺癌患者は我が国でも増加傾向にあり、その発症機構の解明が急務となっている。しかし、その基盤となる正常な前立腺上皮細胞の分化メカニズムについてはほとんど明らかにされていない。本研究の目的は、前立腺上皮細胞の糖鎖発現パターンをレクチン組織化学的に解析し、各々の細胞学的特性と機能分化との端緒を得ることである。

材料には成熟雄マウス（C57BL/6系）を用い、4%パラホルムアルデヒド液で灌流固定後、摘出した前立腺からパラフィン包埋切片を作成し、糖鎖構造解析で使用される多種類のビオチン化レクチンを用いて結合部位を比較・検討した。また上皮細胞の同定には、マーカー抗体を用いた免疫染色とレクチン染色を組み合わせた蛍光多重染色を施した。その結果、数種レクチンが分泌細胞や基底細胞に選択的陽性反応を示すことが判明した。これらのレクチン結合パターンは、前立腺上皮の細胞種や領域による機能の違いを反映している可能性がある。

ヒヒ頭蓋骨における性差と社会行動の関連性について

○菊池泰弘、倉岡晃夫

佐賀大学 医学部 生体構造機能学講座 解剖学・人類学分野

霊長類において、社会構造や社会学的な性比が性選択の強さを反映し、体サイズの性差がもたらされる一要因と考えられている。現生霊長類では、様々な社会構造が見られるが、この中で大きい性差を示すものが単雄複雌であり、ゴリラ、ヒヒの一部、そしてテングザルに提案されている。一方で、このような社会構造を持たない種でも大きな性差が認められる。これは、社会学的行動による性選択が、形態学的性差をもたらしているためではないかと推測される。そこで本研究では、大きい性差を示す種の中でキイロヒヒを対象とし、頭蓋を中心に性差を調査し、性差をもたらす要因と考えられる具体的な社会学的行動との関連性を考察した。分析の結果、性差が最大なのは口蓋長であること、口蓋幅の性差が顔面計測値の中で最小だったこと、そしてオスのほうがメスよりも相対的に狭い口蓋幅を持つことが分かった。つまり、オスの方がメスよりも口吻がより前方に突出し、幅が狭い個体が多いと考えられ、咀嚼機能に関与する口吻の幅が、体サイズに比例して広がっているとは限らないことを示している。本研究により示されたキイロヒヒのオスの細長い口吻は、大歯を目立たせることに貢献し、オス間の競合や外敵への威嚇に有利な選択圧によって獲得されたものではないかと推測される。本研究はナイロビ国立博物館の協力によって遂行された。

左椎骨動脈が2本存在する1破格例

○渡部功一, 岩永 譲, 田平陽子, 嵯峨 堅, 山本宏一

久留米大学 医学部 解剖学講座（肉眼・臨床解剖部門）

我々は、2014年度久留米大学医学部系統解剖学実習において左椎骨動脈が2本存在する一破格例を経験した。本症例は95歳女性で、死因は老衰であり、頭頸部領域や他の部位に器質的病変は認められなかった。

椎骨動脈は2本存在し、1本は大動脈弓の左総頸動脈分枝部と左鎖骨下動脈分枝部の間から直接分枝して上行した後、第4頸椎横突起に侵入していた。また、もう1本は鎖骨下動脈より分枝し斜め上方に走行した後、更に2本に分岐してそれぞれ第6頸椎と第7頸椎の横突起に侵入していた。大動脈弓から分枝した左椎骨動脈は、頭蓋内に侵入後に右の椎骨動脈と合流して脳底動脈を形成していた。また、左鎖骨下動脈から分枝した椎骨動脈は、それぞれ第6および第7頸椎の高さで横突起に侵入した後、上行せず横走して脊髄硬膜下に侵入し、共に前脊椎動脈に流入していた。前脊椎動脈は右椎骨動脈への流入は認められず左椎骨動脈のみに流入していた。また、大脳動脈輪では、左後大脳動脈は左後交通動脈が直接移行し、脳底動脈からは微細な枝が観察されるのみであった。前交通動脈は、微細な両側の前大脳動脈を結ぶ血管が2本認められた。前脊髄動脈、脳底動脈、および前大脳動脈の3か所には開形成（fenestration）もみとめられた。

当講座において、左の椎骨動脈が大動脈弓と左鎖骨下動脈の2か所から分枝する例は2例目であり、非常に稀な破格例であると考えられた。

前斜角筋外側の鎖骨下動脈より分岐する右甲状頸動脈の一例

氏名 大神 敬子, 佐伯 和信, 岡本 圭史, 分部 哲秋, 弦本 敏行

所属 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻生命医科学講座 肉眼解剖学分野

一般的に、甲状頸動脈は前斜角筋内側縁よりも近位で鎖骨下動脈より分岐する。今回我々は前斜角筋外側縁より遠位の鎖骨下動脈から分枝した右甲状頸動脈の一例に遭遇したため報告する。

症例は88歳男性、死因は心不全であった。右鎖骨下動脈は腕頭動脈より起始し、前斜角筋内側（第1部）において椎骨動脈、独立した下甲状腺動脈を分枝していた。前斜角筋後方（第2部）では肋頸動脈を分枝していた。前斜角筋外側（第3部）において上方に向かい甲状頸動脈を分枝し、さらに13mm末梢で内胸動脈を分枝していた。右甲状頸動脈は肩甲上動脈、頸横動脈、上行頸動脈をこの順番で分枝していた。右横隔神経は甲状頸動脈の外側を下降し、甲状頸動脈によって牽引され外側へ偏位していた。右前斜角筋束は左に對し明らかに小さく、起始は第5、第6頸椎横突起であった。左側では、甲状頸動脈は通常通り前斜角筋の内側で鎖骨下動脈から起始し、下甲状腺動脈、内胸動脈、頸横動脈を分枝していた。下甲状腺動脈から上行頸動脈が分枝していた。

本症例は鎖骨下動脈第3部から甲状頸動脈と内胸動脈とが分枝していた。これは我々が渉猟し得た日本語、英語論文の範囲内で稀な変異であった。発生学的に甲状頸動脈を含む鎖骨下動脈の各枝は、胎生期に節間動脈を縦方向に繋ぐ、縦走する血管から形成される。今回の症例では、甲状頸動脈と内胸動脈とに分化するいわゆる縦走動脈が、横隔神経を伴い前斜角筋によって外側へ偏位したものと考察された。

マウス大脳新皮質の運動野における興奮性ニューロンからパルブアルブミン陽性インターニューロンへの入力 の定量解析

倉本恵梨子¹, 日置寛之², 田中康裕³, 山中淳之¹, 岩井治樹¹, 大野幸⁴, 金子武嗣², 後藤哲哉¹¹ 鹿児島大学大学院 医歯学総合研究科 歯科機能形態学分野, ² 京都大学大学院 医学研究科 高次脳機能学教室, ³ 基礎生物学研究所 光脳回路研究部門, ⁴ 鹿児島大学医学部・歯学部付属病院 全身管理歯科治療部

パルブアルブミン（PV）陽性インターニューロンは、大脳新皮質のGABA作動性、抑制性ニューロンの中で、最も大きな割合を占めるサブタイプである。PV陽性インターニューロンはその周囲に豊富な軸索側枝を分布させ、周辺のニューロンに対して側方抑制、フィードバック抑制、フィードバック抑制などを行うことで、ニューロン活動を調節していると考えられている。大脳新皮質の局所神経回路での情報処理において、PV陽性インターニューロンが果たす機能を理解するためには、その構造的基盤であるPV陽性インターニューロンを中心とした出力関係を明らかにする必要がある。

そこで本研究では、大脳新皮質の運動野において、皮質内の興奮性ニューロンからPV陽性インターニューロンへの情報入力を形態学的に定量解析した。方法としては、PV陽性インターニューロンの樹状突起および細胞体が特異的に、ゴルジ染色様 GFP 標識されているトランスジェニックマウスを用いた。このマウスから新鮮脳スライスを作製し、大脳皮質の第2/3, 4, 5, 6層の興奮性ニューロンをそれぞれ細胞内染色法によりバイオサイチンで標識した。そして標識した興奮性ニューロンの皮質内軸索を単一細胞レベルで再構築し、その軸索上のブトン（終末様構造）と、PV陽性インターニューロンの樹状突起および細胞体がシナプス形成可能なほど近接している部位（アポジション）を解析した。総ブトンのうち、アポジションを形成していたブトンの割合は、第2/3, 4, 5層の興奮性ニューロン由来のものが約13-15%であるのに対し、第6層の興奮性ニューロンでは約23%と高く、第6層の興奮性ニューロンはPV陽性インターニューロンに強く情報入力していることが明らかにされた。この結果から第6層の興奮性ニューロンは、第2-5層の興奮性ニューロンとは異なるメカニズムでPV陽性インターニューロンに入力、活動調節している可能性が示唆された。

9 Generation of sexually dimorphic limbic system neuronal populations from Dbx1+ embryonic progenitor pools

熊本大学大学院生命科学研究部脳回路構造学分野
江角重行

ホメオボックス型転写因子 Dbx1(developing brain homeobox 1)は、脊髄の介在ニューロンの発生(Pierani et al, Neuron, 2001)に必須であることは知られていたが、終脳発生における関与はこれまでわかっていなかった。最近 Dbx1 が一過的に大脳皮質外套下領域(Pallial-Subpallial Boundary)や、視索下領域(Preoptic Area)に発現することやこれらの領域で産生された Dbx1 系諸神経細胞は扁桃体基底外側核の興奮性神経細胞や扁桃体内側核の抑制性神経細胞にそれぞれ分化することが (Hirata et al, Nature Neuroscience, 2009) 明らかになった。筆者らは Dbx1 系諸神経細胞の扁桃体における機能を調べるため、Dbx1-cre マウスを用いて様々な扁桃体マーカーとの免疫組織化学染色法による解析を行ったところ、雌雄とも約 70%の Dbx1 系諸神経細胞が性行動に関わる分子である Aromatase を発現していた。さらに興味深いことに Dbx1 系諸神経細胞は雄で約 40%、雌で約 25%の Estrogen Receptor α を共発現していることが明らかになった。この結果から、申請者は脳形成過程において一過的に発現する Dbx1 が情動に関連する神経回路の発生発達に関わり、さらに雌雄差をもたらしているのではないかと考えている。

10 マウス脊髄におけるグリシン作動性神経回路の発達変化

氏名・所属

砂川昌信、金正泰、小林しおり、清水千草、高山千利
・琉球大学 医学研究科 分子解剖学講座

目的：グリシンや GABA は、脳幹・脊髄において抑制性神経伝達物質として働く。これまで我々は、胎児期の脊髄における GABA 作動性神経が胎児期に運動機能に関与する前角から感覚機能に関連する後角へと拡大するが、成熟動物において主に後角のみに限定されることを明らかにした。しかし、グリシン作動性神経回路に関しては解析手段が確立されていないため、その形成過程については不明な点が多い。そこで、本研究ではグリシンを神経終末に取り込むグリシントランスポーター-2(GlyT2)に注目し、その免疫組織化学法を行い、脊髄におけるグリシン作動性回路の発達変化を検討した。方法：胎生 14、16、18 日、生後 0、7、14、21 日及び 2 ヶ月齢のマウス脊髄について GlyT2 に対する抗体を用いて免疫組織化学的染色を行った。結果：GlyT2 の免疫陽性反応は胎齢 14 日目前角に認められ、次第に増加して生後 0 日では前角全体に広がった。その後、生後 7 日目から 2 ヶ月にかけてさらに発現は増加した。特に前角では運動神経細胞体表面に点状の発現が認められた。一方、後角では生後 7 日目より発現が認められ、発達に伴い増加し、2 ヶ月齢では後角のⅡ・Ⅲ層に強い陽性反応が見られた。以上のことから、GlyT2 の発現は胎児期に前角から発現が開始し、後角へと広がり、成熟動物においてはその発現が維持されることが分かった。考察：①GABA 作動性神経回路がグリシン作動性神経回路に先行して形成される。②グリシン作動性神経は前角から全体に広がり、成熟動物においても前角領域に多く残った。これらの結果から、GABA からグリシンへの神経回路の変換が脊髄発達過程において行われていることが示唆された。

11 マウス脚内核と外側手綱核における免疫組織化学的関係性

宮本雄太、福田孝一

熊本大学大学院生命科学研究部形態構築学分野

脚内核 (EPN) は基底核出力部の一つであり、主に視床や脳幹へ投射することが知られているが、近年行動学習との関連から外側手綱核 (LHb) へ投射する経路が注目されている。LHb は視床の後背側に位置し、非報酬シグナルや嫌悪刺激において興奮性を示す。またその免疫組織化学的特徴から、LHb は複数の亜区域に分けられ、特に LHb 外側部 (LHbl) は EPN や外側視床下部など多数の領域から投射を受けている。従来 LHb に投射する EPN-ニューロンは SOM 含有 GABA ニューロンと考えられてきたが、近年の電気生理学的研究では EPN-LHb ニューロンの多くが興奮性であることが示唆され、矛盾が生じている。本研究ではこの問題を解明するために、EPN と LHbl において免疫組織化学的検討を行った。脚内核ニューロンの構成は SOM(+)GAD(+) 41.5%、SOM(+)GAD(-) 0.8%、SOM(-)GAD(+) 46.3%、SOM(-)GAD(-) 11.3%の割合であった。従って SOM ニューロンの 98.1%は GAD 陽性であった。また GAD 陰性のニューロンの存在が初めて明らかになった。一方 SOM、GAD、vGluT2 に対する三重蛍光染色を用いて LHbl における免疫染色性を観察したところ、SOM 陽性ブトンの多くが GAD 陽性であったが、さらにその多くが vGluT2 に対する免疫染色性も示した。以上の結果から、EPN-LHb ニューロンは免疫組織化学的性質において、嚙状回顆粒細胞と同様に、GABA とグルタミン酸の両方を終末に含有する可能性が示唆された。このことは、生理学的には興奮性伝達を示されていることの説明を可能にする。

12 スポーツトレーナーの技術力向上を目的とした解剖学標本示説と将来展望 ～プロ野球トレーナーを対象に～

豊嶋(青山)典世¹、高橋 伸育¹、日野 真一郎²、菱川 善隆²、児玉 公道³、澤口 朗¹
¹ 宮崎大学医学部解剖学講座 超微形態科学分野、² 同・組織細胞化学分野、³ 九州中央ハビリテーション学院

スポーツランド宮崎構想の一環として、宮崎大学は宮崎県と連携しながら「スポーツメディカルサポートシステム」の構築に取り組んでいる。アマチュア、プロフェッショナルを問わずスポーツには傷害がつきものであるが、受傷後の筋力回復や関節可動域の改善を促すスポーツトレーナーには、人体構造の深い理解が必要不可欠である。宮崎大学医学部解剖学講座では、スポーツメディカルサポートシステム構築への参画を機に、臨床経験を積んだ理学療法士(PT)を対象に人体構造の理解を深める解剖学標本示説研修を展開し、さらに平成 25 年度からプロ野球トレーナー(主に PT または鍼灸師の有資格者)を対象とした解剖学標本示説を新たに開始した。

この解剖学標本示説は既に剖出がなされた解剖体を用いる研修ではあるが、人体の精緻な構造を十分に学び取ることができ、これまで想像の域を超えられなかった皮下の構造に明確なイメージが与えられる。スポーツトレーナーの技術力向上は、プレーヤーの受傷予防や回復促進に繋がるものと期待され、研修に参加したプロ野球トレーナー(7 球団約 40 名)からは継続的な実施を強く要望されている。

今後は 2020 年の夏季オリンピック東京開催決定も踏まえ、解剖学の立場からスポーツトレーナーの技術力と選手の競技力の向上に寄与する将来構想を描いており、我々が推し進めてきた研修実績と新たな取り組みについて紹介する。

13 チーム医療教育を目指した新しい肉眼解剖学教育システム

氏名・所属

入江 豊 ロリト フェリル 遠藤 日富美 小川 皓一 立花 克郎
福岡大学医学部解剖学教室

2014 年現在、医療現場に於いては患者を中心に、医師、パラメディカルスタッフによる専門性の高い医療が展開されている一方、総合診療科の設立等、各科を網羅する幅広い知識が要求されているのも事実である。その根底にはいわゆる「チーム医療」と呼ばれる教育が必要であるが、受験戦争を勝ち抜いて間もない医学部生にとつてその習得はハードルが高いように思われる。我々は解剖実習を通して将来を見据えた「チーム医療」を円滑に行えるよう教育目標を策定し実施している。これに伴う新たな取り組みとして朝一テストの自動採点システムの導入、解剖実習における班長・副班長制度、各班独自で毎週計画書を提出し、それに沿ってボラロイド写 真付のスケッチ提出を義務づけたレポート作成、学生個人の評価、班での評価法を報告する。また、昨年度より当医学部医学科では従来 2 年生で行っていた解剖学の講義を、入学間もない 1 年生(4 月上旬)から開始する改革を行った。大学教育の早期における解剖学教育の学習効果の考察と 2012 年度当学会で発表した当大学の医学部生のデジタル書籍・スマートホン利用率アンケートの第 2 報も合わせて報告する。

14 Mitochondria localization and morphology may be regulated by mitochondrial elongation factor 1 (MIEF1) through estrogen in MCF7

OPhyu Synn Oo, Shin-ichiro Hino, Narantsog Choijookhuu, Baatarsuren Batmunkh, Yoshitaka Hishikawa
Division of Histochemistry and Cell Biology, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, University of Miyazaki

【Background】Estrogen is an important regulator for mitochondrial morphology in breast cancer cell line. Mitochondrial morphology is controlled by balance between fusion (elongation) and fission (fragmentation). Recently it is reported that MIEF1 is an important fission-related protein which is located at outer mitochondrial membrane. However, the precise role of MIEF1 in mitochondrial elongation regulated by estrogen is not clearly understood yet. Therefore, we examined the localization of MIEF1 and effect of estrogen on MIEF1 in MCF7, human breast cancer cell line. 【Materials and methods】MCF7 cells were treated with 17- β estradiol (E_2) for 4 hours. MIEF1 mRNA was examined by RT-PCR. Immunocytochemistry was done by using anti-MIEF1 (5.2 μ g/ml, Proteintech) and anti-OxPhosV (4 μ g/ml, Invitrogen). OxPhos V is inner mitochondrial membrane protein and was used as mitochondrial marker. 【Result】After E_2 treatment, MIEF1 mRNA was up-regulated. The protein expression by immunocytochemistry, changed into large dotted pattern from fine diffused cytoplasmic distribution. Double staining for MIEF1 and OxPhosV proteins revealed co-localization at perinuclear region with increased staining intensity of both proteins. 【Conclusion】This finding indicated that MIEF1 is one possible candidate which involved in estrogen induced mitochondrial morphological changes.

15

Epac pathway の慢性腎臓病進展抑制効果

伊奈啓輔、晏瓊、千葉政一、立川修二、藤倉義久
(大分大学医学部 分子解剖学講座)

【背景と目的】慢性腎臓病（CKD）が進展し、腎不全を来す場合、腎線維症を起こすことが腎不全誘導因子となる。CKD 進展を予防することは腎線維症を予防することである。腎線維症は、TGF-β1 高発現により線維芽細胞が筋線維芽細胞に分化転換することで線維過剰蓄積（線維化）が生じる病態とされている。筋線維芽細胞が線維化のキープレーヤーである。この筋線維芽細胞化を抑制することが線維症の予防につながる。

前回、本学会総会でジビリダモールが、TGF-β1 誘発筋線維芽細胞化を抑制し、線維蓄積を抑制することを報告した。さらに、その抑制効果は cAMP 上昇を介することを示唆した。今回は、この抑制効果のさらに詳細なメカニズムについて検討した。

【方法】腎線維化モデルとして、in vitro で腎線維芽細胞 NRK49F に TGF-β1 を作用させる系を用いた。cAMP の下流の pathway, PKA pathway と Epac pathway, のそれぞれの阻害剤を作用させ筋線維芽細胞化(α-SMA 発現)に及ぼす効果を調べた。これらが TGF-β1 signaling pathway のどこに作用するかも検討した。

【結果】TGF-β1 誘発筋線維芽細胞化は、Smad3 リン酸化阻害剤により抑制されたことから、Smads pathway を介することが示された。ジビリダモールによる筋線維芽細胞化抑制には、Epac 阻害剤により α-SMA 発現増加を来とし、Epac pathway が強く関与していた。PKA 阻害剤を作用させると、逆に α-SMA 発現が抑制され、Epac pathway と逆の効果を示した。また、ジビリダモールはリン酸化 Smad2/Smad3 の減少をもたらした。

【結論】ジビリダモールによる TGF-β1 誘発筋線維芽細胞化抑制作用は、cAMP 増加→Epac pathway→Smad リン酸化抑制、を介することが示唆された。

16

腹膜透析モデルラットにおける
新規腹膜炎炎症マーカー（Pentraxin3）の検討

石松菜那¹、宮本哲¹、中俣潤一¹、馬場良子³、
芹野良太¹、尾辻豊¹、森本景之³、田村雅仁²
¹産業医科大学第2内科、²産業医科大学病院腎センター、
³産業医科大学第2解剖学

腹膜透析液中の非生理的成分は、線維化による腹膜機能低下や被膜性腹膜炎硬化症等の致死的な合併症を起こす危険性がある。我々は腹膜の局所炎症マーカーを同定し、それらの重篤な合併症の予防に役立てることを目的とし、Pentraxin3 (PTX3) に着目した。PTX3 は急性炎症性蛋白であり、局所の炎症を鋭敏に反映する。ラット腹腔内に 3.86%ブドウ糖濃度透析液を8週間注入して腹膜透析モデルを作製し、壁側腹膜の形態と、PTX3 の蛋白、mRNA 発現について、非注入群と比較した。腹膜透析モデルラットの腹膜では線維性肥厚と血管増生が観察され、PTX3 蛋白、mRNA の発現がみられた。また、*in situ* hybridization で腹膜中皮細胞において、PTX3 mRNA 発現が認められた。さらに、培養ラット腹膜中皮細胞における、PTX3 蛋白、mRNA の発現も認めた。以上のことから、透析液により惹起される腹膜の局所炎症反応において PTX3 の関与が示唆された。

17

ラットを用いた移植肋軟骨の経時的变化に関する組織学的研究
-移植肋軟骨はなぜ術後吸収を生じないのか-

力丸 由起子^{1) 2)}、右田 尚²⁾、力丸 英明²⁾、
太田 啓介¹⁾、清川 兼輔²⁾、中村 桂一郎¹⁾
1) 久留米大学解剖学 顕微解剖・生体形成部門
2) 久留米大学形成外科・顎顔面外科

【目的】有用な自家生体移植材料の一つである軟骨には、血管がなく栄養は軟骨膜からの組織液の拡散によって供給される。しかし、軟骨移植では軟骨膜を除去する場合が多く、それでも術後に吸収を生じることは殆どない。本研究の目的は、その理由を組織学的に明らかにすることにある。【方法】10週齢野生型ラットより肋軟骨を3本採取し、軟骨膜を除去した。1本はそのまま標本固定し、残りの2本を10週齢 GFP transgenic ラットの背部皮下に移植し、移植4週と8週後に1本ずつ摘出した。試料は、核の DAPI 染色後共焦点レーザー顕微鏡にて解析を行った。この実験を野生型ラット10匹と GFP transgenic ラット10匹の計20匹を用いて行った。【結果】移植軟骨20片は、移植後に感染や露出することなく生着し、摘出時にも明らかな吸収の所見は認められなかった。移植4週後では、GFP 陰性移植軟骨(野生型ラット由来)周囲に GFP 陽性細胞(移植された側の GFP transgenic ラット由来)が多数集簇していた。8週後では、GFP 陰性の移植軟骨の表層部分が GFP 陽性細胞の軟骨に置換されていた。さらに、移植軟骨周囲には、本来の軟骨膜に似た幼若な軟骨細胞による層構造が確認された。【考察】骨や甲状腺など多くの組織は、皮下に移植されると術後吸収を生じ最終的には消失する。しかし、軟骨では吸収が殆ど生じない。移植軟骨が吸収されずその組織構築を維持し続けるには、軟骨細胞の turn over が不可欠である。細胞の供給源である軟骨膜を除去しても、周囲の軟部組織より turn over に必要な細胞が供給され、新たに軟骨細胞が形成されることが分かった。軟骨の自己組織維持能力を解明することは、今後の移植・再生医療の1つの大きなヒントになると考えられる。

18

妊娠初期の低栄養が新生児（仔）の小腸に及ぼす影響に関する形態学的研究

○熊谷奈々¹、馬場良子³、森本景之³、藤田 守^{1,2}

中村学園大学¹・大学院²、産業医科大学 医学部 第2解剖学³

【目的】妊娠中の低栄養は胎児の様々な臓器の発育を抑制し、出生後の疾病発症と関連することが報告されている。我々はこれまでに妊娠中期の低栄養が新生児の腎臓、小腸および大腸に及ぼす影響について検索を行ってきた。本研究では妊娠初期の低栄養が新生児の小腸に及ぼす影響について詳しく知る目的で、形態学的検索を行った。

【材料と方法】Wistar 系雌性ラットの妊娠を確認後、妊娠初期（妊娠 0～6 日）は絶食し、水のみで飼育、妊娠中期以降（妊娠 7～21 日）は通常摂食させて出産させ、仔を飼育させた。生後 0～21 日齢の仔ラットより空腸および回腸を採取し、形態学的検索を行った（実験群）。妊娠期間中、通常摂食させた雌性ラットより出生された仔ラットをコントロール群として用いた。【結果】両群において、出生直後未授乳（0 日齢）の空腸および回腸では絨毛と浅い陰窩が観察された。空腸吸収上皮細胞内および細胞間隙には脂質は見られず、回腸吸収上皮細胞の核上部には小型のライソソームが観察された。母乳を摂取すると、空腸吸収上皮細胞内および細胞間隙には脂質が観察された。回腸では吸収上皮細胞内のライソソームが発達した。7～14 日齢の回腸吸収上皮細胞では巨大ライソソームが観察された。実験群の 21 日齢の回腸吸収上皮細胞では巨大ライソソームが認められたが、コントロール群では観察されなかった。走査型電子顕微鏡による検索において、両群の出生直後未授乳（0 日齢）の空腸では長さの異なる表面が滑らかな指状の絨毛が観察された。回腸では長さが異なり、表面に凹凸がある指状の絨毛が観察された。7～14 日齢の空腸および回腸では絨毛の伸長が観察され、両群に顕著な差は認められなかったが、実験群の 21 日齢ではコントロール群より長い絨毛が観察された。コントロール群では絨毛は舌状へ変化した。【考察】出生直後の仔ラット小腸の形態に顕著な差は認められなかったものの、離乳が近づくにつれ、絨毛および吸収上皮細胞の構造に差異が認められたことから、妊娠初期の低栄養は新生児の小腸に影響を及ぼすことが示唆される。