日 本 解 剖 学 会

第81回九州支部学術集会

会　期：令和７年10月18日（土）
会　場：福岡歯科大学

特別講演1　機能性食品成分による胚着床制御の可能性

田中　進
長崎県立大学シーボルト校・看護栄養学部・栄養健康学科・解剖生理学教室

晩婚化による高齢出産が増加傾向にあるが、加齢による妊孕性の低下が大きな壁となっている。体外受精のデータ蓄積に伴い、着床不全の多くのケースで、受精卵ではなく母体の子宮内膜の質が原因であることが判明してきている。子宮内膜に含まれる間質細胞（Endometrial stromal cells; EnSC）は排卵後のプロゲステロンにより胚着床と妊娠の維持に必須の分化である脱落膜化を起こす。この脱落膜化 EnSC から分泌される IGFBP1 が胚由来の絨毛外栄養膜細胞の増殖を促し胎盤の発育を支える。同様に分泌されるプロラクチンは血管新生と母体らせん動脈の透過性の増加を促す。さらに EnSC からの IL15 と GAL9 は、子宮特異的ナチュラルキラー細胞の増殖と分化を促し、同種異形である胚の受容を可能とさせる。母体と胎児の境界面を適切に発達させるためには、厳密にバランスが制御される必要があり、そこに適切な EnSC の脱落膜化が必須となる。一方で、高齢化に伴う月経回数の増加が、老化 EnSC の残存を引き起こし、それら自体が脱落膜化不全を引き起こすのみならず周りの正常な EnSC の脱落膜化まで狂わせ、結果、着床障害の原因となりうる可能性が示唆されている。われわれは世界で初めて抗老化機能性成分エルゴチオネイン（EGT）のトランスポーターが脱落膜化子宮内膜で上昇することを見出した。さらに EGT は加齢に伴い血中濃度が減少するため、EGT 補充が高齢の着床不全改善の鍵になると考えられた。EGT や他の機能性食品成分の胚着床への効果を見出し本学会にて報告した。

特別講演2　Reelin-DAB1 シグナルによる大脳新皮質層構造維持機構

本田 岳夫・産業医科大学医学部第１解剖学講座

哺乳類の大脳新皮質は 6 層構造を持ち、最表層 Layer1 は認知機能を担う重要部位であるが、その形成機構はほとんど明らかになっていない。Layer1 は発生期には辺縁帯と呼ばれ、脳表層の Cajal-Retzius 細胞下に神経細胞が移動して樹状突起を展開し、大脳新皮質興奮性神経細胞の細胞体が侵入出来ない領域を作る所から形成が開始される。後から誕生した神経細胞は先に誕生した細胞を追い越して脳表側に移動し、辺縁帯直下で停止して樹状突起を辺縁帯中で発達させる。これまでの研究により、Cajal-Retzius 細胞から分泌される Reelin と Reelin シグナルを神経細胞内で伝達する DAB1 が辺縁帯形成に関与していることが、変異マウス (*それぞれ reeler* と *yotari*) の解析等から示唆されてきた。しかしながら、Reelin-DAB1 シグナルが神経細胞移動に必須である為、*reeler* や *yotari* における辺縁帯/Layer1 消失原因が、神経細胞移動障害による二次的結果なのか、Reelin-DAB1 シグナルそのものの異常かは不明であった。我々は、これらの可能性を区別する為、神経細胞の移動終了後に *Dab1* ノックアウトを行った。その結果、神経細胞移動は正常であったが、*Dab1* flox マウスのヘテロマウスでは Layer1 厚が野生型の約半分に、ホモマウスでは完全に消失していた。これらの観察結果より、生後では、DAB1 が「神経細胞の移動」とは別に「Layer1 の維持」に直接関与することを明らかにした。我々の観察結果は、大脳新皮質の Layer1 が、積極的に維持される必要がある動的構造であることを強く示唆しており、これまでの概念を覆すものである。

S1-1　心筋梗塞モデルマウスにおける不安・情動障害と海馬ミクログリアの関与

松原 圭[1,2]，山田 純[2]，吉田　大輔[3]，篠原　啓介[3]，阿部　弘太郎[3]，神野 尚三[2]
[1]九州大学 医学部医学科２年，[2]九州大学 大学院医学研究院 神経解剖学分野，[3]九州大学 大学院医学研究院 循環器内科学分野

心筋梗塞発症後の患者においては、慢性的な病態進行の過程で心不全へと移行する症例が少なくない。こうした身体的疾患の進展に伴い、健忘や不安や抑うつといった認知・情動障害が高頻度に併発することが報告されている。身体症状に関しては、病態生理の研究や治療法の開発が進展しており、新規薬剤の導入など一定の成果が認められている。それに対し、心筋梗塞後に生じる精神症状の神経基盤の理解は遅れている。このため本研究では、神経炎症に関与するミクログリアに着目し、心筋梗塞モデルマウスにおける認知・情動機能障害における役割を検討した。実験では C57BL/6J 系メスマウスを用いる心筋梗塞モデルを作出し、梗塞後 21 日目より行動テストバッテリー（オープンフィールド、高架式十字迷路、強制水泳、恐怖条件付け）を実施した。さらに、海馬におけるミクログリアおよびシナプスとの相互作用について、免疫組織化学的手法を用いて解析した。心筋梗塞モデルマウスでは、自発運動量の低下、不安関連行動およびうつ様行動の増加が認められた。また海馬ではミクログリアの数が増加しており、ミクログリアと抑制性シナプス終末、特にパルブアルブミン陽性シナプス終末とのコンタクトが増加していた。また、抑制性シナプス終末の密度が低下していた。以上の結果から、心筋梗塞に伴う不安・情動機能障害には、海馬におけるミクログリアの活性化と抑制性神経回路の変化が関与している可能性が示唆される。

S1-2　統合失調症モデルマウスにおける海馬神経型一酸化窒素合成酵素陽性ニューロンの機能変調

○田口 未嶺[1,2]，山田 純[2]，前田 祥一朗[2]，飯沼 今日子[2]，神野 尚三[2]
[1]九州大学 医学部生命科学科３年，[2]九州大学 大学院医学研究院 神経解剖学

統合失調症は、幻覚、妄想、思考障害などを特徴とする重篤な精神疾患である。近年、海馬におけるパルブアルブミン陽性 GABA ニューロン（PV ニューロン）およびその周囲に形成されるペリニューロナルネット（PNN）と呼ばれる細胞外マトリックスの異常が、統合失調症の病態形成に関与する可能性が示唆されている。一方で、PV ニューロン以外の GABA ニューロンとの関連については未解明な点が多い。そこで本研究では、海馬における PV ニューロン以外の GABA ニューロン、特に神経型一酸化窒素合成酵素陽性ニューロン（NOS ニューロン）とその周囲の細胞外マトリックスが、統合失調症の病態形成に関与する可能性を検討した。C57BL/6J 系統オスマウスに NMDA 受容体阻害剤である MK-801 を腹腔投与し、プレパルス抑制の障害、およびオープンフィールド試験における自発運動量の増加を特徴とする、統合失調症モデルマウスを作出した。免疫組織化学により、海馬 CA1 領域の NOS ニューロンの周囲にドパミン終末が密に分布していることを確認した。また、MK-801 投与マウスでは、NOS ニューロン周囲の細胞外マトリックス（パーシカン）の分布が減少していた。さらに、RT-qPCR では、NOS 関連分子の発現上昇が認められた。加えて、NOS 阻害剤である L-NAME を MK-801 投与マウスに併用することで、統合失調症様行動が有意に抑制された。以上の結果は、海馬における NOS ニューロンおよびその周囲のパーシカンの異常が、統合失調症の新たな病態基盤である可能性を示唆するものである。

S1-3　舌癌関連線維芽細胞と細胞外容積分画：新たな予後予測モデルの検討

○久保田 壽樹 1.2, LKHAM ERDENE BALJINNYAM1, 石塚 匠 1, 甲斐 健吾 1, 甲斐 亮乃介 1.2, Aung Kham Mo1, Phyu Synn Oo1 山下 善弘 2, 菱川 善隆 1 1 宮崎大学医学部解剖学講座組織細胞化学分野
2 宮崎大学医学部感覚運動医学顎顔面口腔外科学分野

癌間質の線維化が腫瘍微小環境に影響し、腫瘍の増殖や転移に影響を与えることが報告されてきた。造影 CT より算出される細胞外容積分画（ECV）は、線維化の指標として有用とされている。本研究では、舌癌の ECV と線維化、予後との関連性を検討し、ECV の臨床病理学的意義を明らかにすることを目的とした。　術前 CT より舌癌組織の ECV を算出し、腫瘍径および頸部リンパ節転移の有無で比較した。組織の線維化の評価は、マッソントリクローム染色を実施し、さらに線維化マーカーとして α-SMA、FAP をさらに EMT マーカーとして TGF-β1 を免疫組織化学染色で解析した。 ECV 値は、T1, 14.8 ± 3.2%; T2, 20.0 ± 5.8%; and T3 -T4, 30.1 ± 6.1% ($p < 0.05$)であり、腫瘍径増加に伴い上昇した。全症例における頸部リンパ節転移（LM）の有無では、LM（-）: 18.4 ± 6.4%、LM（+）: 27.7 ± 7.4% ($p < 0.05$)と、T1.T2.の早期症例に限り頸部リンパ節転移の有無を評価すると、T1.2LM（-）: 16.6 ± 4.7%と T1.2LM（+）: 22.0 ± 2.1%($p < 0.05$)であった。マーカーの発現量は α-SMA では T1 : 4.5, T2 : 4.3, T3:5.9, FAP では T1 : 4.6, T2 : 5.5, T3 : 6.9, TGF-β1 では T1 : 2.3, T2 : 2.6, T3 : 4.4, 腫瘍径の増大に伴い、α-SMA, FAP, TGF-β1 の陽性細胞が増加した。($p<0.05$)　舌癌において、病期進行に伴う腫瘍間質の線維化亢進と ECV の上昇に正の相関を認めた。非侵襲的評価法である ECV は、早期症例であってもリンパ節転移の予測に有用で術式決定の指標になる可能性があると思われた。

S1-4 アトピー性皮膚炎モデルマウスにおける不安・抑うつ症状に対するゲニステインの緩和効果

○牟田口 莉子[1]，山田 純[1]，飯沼 今日子[1]，神野 尚三[1]
[1]九州大学 大学院医学研究院 神経解剖学分野

アトピー性皮膚炎は、強いかゆみを伴う湿疹の慢性的な寛解と増悪を特徴とする疾患である。複数の臨床研究により、アトピー性皮膚炎の成人患者は不安や抑うつなどのストレス症状を訴えることが多いこと、女性の罹患率が高いこと、などが報告されている。本研究では、植物由来エストロゲン類縁体であるゲニステインのストレス緩和作用に着目し、その有効性を検討した。C57BL/6J 系統メスマウスにオキサゾロンを塗布することで接触性皮膚炎モデルを作出し、軽度の拘束ストレス（1 回 6 時間、週 2〜3 回、計 9 回）を負荷することで、うつ様行動および不安様行動を伴うストレス脆弱性モデルを作出した。ストレス負荷を受けた皮膚炎モデルマウスにゲニステインを 1 日 1 回腹腔投与した結果、これらのストレス関連行動が有意に減少した。興味深いことに、アトピー性皮膚炎モデルマウスの海馬では細胞外マトリックス分解酵素関連遺伝子の発現レベルが上昇し、ホスファカンの発現が低下していたが、ゲニステイン投与によりこれらの変化は抑制された。以上の結果は、アトピー性皮膚炎に伴うストレス脆弱性の病態基盤として、海馬における細胞外マトリックスのリモデリングが関与している可能性を示している。さらに、植物由来エストロゲン類縁体であるゲニステインは、細胞外マトリックスの変化を抑制することで、ストレス症状の軽減に寄与する可能性が示唆される。

S1-5 APC 遺伝子変異マウスの肝細胞における小胞体ストレスにポリメトキシフラボンが及ぼす効果

○[1]稲永汐夏、[1]日野真一郎、[1]宮嵜匠人
[1]中村学園大学・院・解剖生理形態学

【目的】APC(Adenomatous polyposis coli)遺伝子に変異を持つ $APC^{min/+}$マウスは、体重減少や肝臓での糖代謝異常および脾腫などの悪液質症状を呈する。これまでに polymethoxyflavone(PMF)の $APC^{min/+}$マウスへの経口投与により悪液質症状が改善することを見出している。$APC^{min/+}$マウスの肝臓の糖代謝異常に小胞体ストレスが関与することが知られていることから、本研究では $APC^{min/+}$マウスの肝臓の小胞体ストレスに及ぼす PMFs の効果を検討した。【方法】各 PMF(5,7,3',4'-tetramethoxyflavone(TMF)、7,8,3',4'-TMF、ノビレチン、7.5 mg/ml in 5%アラビアゴム)の経口投与(9〜19 週齢, 100 µl /頭, 1 回/週)を行った。20 週齢で組織を採取し解析した。【結果】$APC^{min/+}$マウスの肝細胞では BiP/GRP78、CHOP の小胞体ストレスマーカーが果粒状に強く認められた。一方、PMFs 投与ではこの果粒形成が抑制された。小胞体内の異常タンパク質が低酸素により誘導され小胞体ストレスとなることから、肝細胞内での低酸素状態を確認した。Hypoxia inducible factor-1α(HIF-1α)の発現は $APC^{min/+}$マウスの肝細胞で増加を認め、PMFs 投与では HIF-1α の発現が抑制された。【考察】PMFs 投与が $APC^{min/+}$マウスの肝細胞において小胞体ストレスマーカーである BiP、CHOP の果粒形成を軽減したことから、PMFs の小胞体ストレス抑制作用が示唆された。PMFs は小胞体ストレスを制御することで $APC^{min/+}$マウスの肝臓の糖代謝に関与する可能性がある。小胞体ストレス抑制の機序としては PMFs の低酸素状態改善作用によるもの、あるいは PMFs の直接的な作用によるものなどが考えられる。

S2-1 3 次元培養を行った ATDC5 細胞の形態学的観察

○馬場 良子[1]，清水 太一[1,2]，國分 啓司[1]，森本 景之[1]
産業医科大学 医学部 [1]第 2 解剖学，[2]整形外科

3 次元細胞培養は 2 次元と比較し、*in vivo* の生理的環境に近いことから、近年、良く用いられている。2 次元培養において、ATDC5 細胞は insulin, transferrin and selenium (ITS)によって軟骨に分化誘導できるが、3 次元培養では ITS 非存在下で肥大軟骨に誘導可能であることが報告されている。しかし、スフェロイド内部の構造を ITS の有無で詳細に観察した報告はない。そこで、ATDC5 細胞のスフェロイドを作製して 1-4 週目に回収し、形態学的に観察を行った。

培養日数の増加に伴ってスフェロイドのサイズは拡大したが、2 週目の ITS(+)群で顕著であった。H-E 染色の結果、ITS の有無に関わらず、1 週目で表面と内部の細胞形態に差異が見られ、ITS(+)群では細胞と基質間に狭い隙間や類似する細胞が向かい合う様子が観察された。ITS(-)群ではスフェロイド内部の細胞間に比較的広い不染性の領域が存在したが、ITS(+)群にはほとんど存在しなかった。両群共に 1 週目よりスフェロイド内部の細胞間にアルシアンブルー陽性を示す物質が確認され、ITS(+)群で密であった。また、両群共に SOX9 陽性細胞が存在し、ITS(+)群でより顕著であった。

3 次元培養では ITS 非存在下でも ATDC5 細胞を軟骨に分化誘導できるが、ITS 存在下でより生体に近い組織形態を示すことが分かった。

S2-2 喘息モデルマウスは Piezo チャネルが抑制され骨量が低下する

高 瑋琦[1]、澤田 孟志[1]、曹 愛琳[1]、吉本 怜子[1]、山口 優[2]、高橋 雪枝[3]、福田 孝一[3]、大﨑 康吉[1]、合島 怜央奈[1,4]、門脇 知子[5]、筑波 隆幸[2]、城戸 瑞穂[1]
[1]佐賀大学医学部 生体構造機能学講座 組織・神経解剖学, [2]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 歯科薬理学, [3]熊本大学 大学院生命科学研究部 形態構築学講座, [4]佐賀大学医学部 歯科口腔外科講座, [5]長崎大学 大学院医歯薬学総合研究科 医療科学専攻 フロンティアロ腔科学

喘息などのアレルギー疾患患者は骨折のリスクが高い。アレルギー疾患に伴う骨脆弱化はこれまでステロイド治療による続発性骨粗鬆症と理解されてきた。しかし、アトピー性の慢性炎症そのものが骨代謝へ影響を及ぼすのかについては未だ明らかになったとは言えない。そこで私たちはアレルギー疾患が骨を減少させるとの仮説を立て、喘息モデルマウスを作製し、骨代謝調節への影響を調べた。卵白アルブミン誘導の喘息マウスおよび溶媒投与マウスから大腿骨、肺組織を採取し、高解像度 µCT、免疫染色、免疫ブロッティングを行った。

喘息群の大腿骨では溶媒投与群に比べ骨量が減少し、破骨細胞数の増加、骨芽細胞数の減少および骨基質の産生量の低下が認められた。また、喘息群では、大腿骨の骨幹端におけるメカノセンサーイオンチャネル Piezo1, Piezo2 の発現が抑制されていた。喘息群への Piezo1 アゴニスト投与は、喘息惹起による骨量の減少や骨基質低下を解消した。また喘息誘導した Piezo2 ヘテロ接合体マウスは、野生型喘息マウスよりさらに骨量が少なかった。本研究は、アレルギー性喘息由来の炎症が骨を減少させることを示した。さらにその骨減少には、骨芽細胞における Piezo1 および Piezo2 チャネルが重要な役割を果たしていた。喘息などアレルギー疾患による骨折リスクの亢進はステロイドの介入なしでも起こることが示唆された。さらに Piezo1 活性化が喘息による骨脆弱化抑制の標的となり得る。

S2-3 咬合異常負荷糖尿病マウス腎における SGLT2 と GLUT2 の発現過多について

梶原 弘一郎[1]，関 愛子[4]，玉置 幸雄[1]，児玉 淳[2]，稲井 哲一朗[2]，沢 禎彦[3]
[1]福岡歯科大学 成長発達歯学講座 矯正歯科学分野，[2]福岡歯科大学 生体構造学講座 機能構造学分野，[3]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 口腔・顎・顔面機能再生制御学講座 口腔機能解剖学分野，[4]岡山大学病院スペシャルニーズ歯科センター

歯科疾患の糖尿病治療効果への干渉は喫緊の課題である。近位尿細管血管極は GLUT2 が糖濃度上昇を感知して SGLT2/GLUT2 共通転写因子 HNF-1α を活性化し尿細管における両者の発現を上昇させ、グルコース再吸収による糖尿病の増悪に寄与する。本研究では、糖尿病における咬合異常が小腸糖脂滞留を招くことで糖尿病増悪に貢献する可能性を検討した。STZ で膵β細胞枯渇性に高血糖を誘発させたマウスに臼歯削合で咬合異常を負荷し、血糖値、組織 PCR で腎 SGLT2・GLUT2 と腸・歯肉組織 TNF α・IL-6、免疫染色で SGLT2/GLUT2 発現を解析した。咬合異常群は、糖尿病の血糖値に達するまでの期間とフレイルで humane endpoint に達するまでの時間が対照群より短く、すべて血糖値 600mg/dl となった。腎 SGLT2・GLUT2 は近位尿細管壁血管側のみならず内腔側と遠位尿細管でも異常発現が観察された。TNF-α・IL-6 mRNA 発現は歯周組織では全群間で差は無かったが、大腸では糖尿病誘発群で咬合異常負荷群が未負荷群より強かった。咬合異常は小腸内糖貯留を介して継続的小腸インクレチン分泌によるインスリン抵抗性増悪を招き、近位尿細管の糖濃度を上昇させ、さらにフレイル性腸炎などによる循環系の炎症性サイトカインの増加が腎 HNF-1α を活性化し、SGLT2・GLUT2 発現を促進した可能性が考えられた。

S2-4 扁桃の組織観察―レンズ乳頭とリンパ上皮共生を中心に―

○田畑純[1]、杉浦真琴[2]、片山真理衣[3]、山中結理[3]、角田佳折[4]
[1]九州栄養福祉大学食物栄養学部、[2]順天堂大学医学部、[3]東京科学大学歯学部、[4]徳島大学歯学部

扁桃とは、咽頭の入り口である口峡周囲や咽頭鼻部の粘膜下にある特殊なリンパ節である。ヒトの場合、舌扁桃、口蓋扁桃、耳管扁桃、咽頭扁桃の 4 つからなり、ワルダイエルの咽頭輪としても知られる。これら扁桃の組織学的な解析や臨床所見は 1980 年代までは見られたが[1,2]、近年はあまり記載がなく、その構造や機能がわかりにくい部位となりつつある。そこで、今回、これらの組織解析を行い、これまでの記載と照合する作業を行った。特に口蓋扁桃ではリンパ上皮共生、舌扁桃ではレンズ乳頭とリンパ上皮共生がよく観察されたので、それらを中心に供覧し、4 つの扁桃の組織構造の相違をまとめた。

1) Braus, H, “Anatomie des Menschen: II. Eingeweide.” Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 1924

2) 川端五十鈴「扁桃」in 齋藤英雄編集「口腔・咽喉・扁桃・唾液腺」(臨床耳鼻咽喉科・頭頸部外科全書 第 7 巻) 金原出版, 東京, 1987

S3-1 アルデヒド脱水素酵素 2 欠失マウスにおける顔面の機械的感覚過敏

○藤 隆之介[1]、澤田 孟志[1]、吉本 怜子[1]、曹 愛琳[1]、高 瑋琦[1]、松本 明子[2]、余 洋[1]、城戸 瑞穂[1]
[1]佐賀大 医 組織・神経解剖学 [2]佐賀大 医 環境医学

顔面の感覚過敏は敏感肌とも言われ、疫学調査によると男性の 5-6 割、女性の 6-7 割が有するとされる。過敏状態では発赤や発疹などが認められないにもかかわらず、微細な刺激によりちくちくザワザワする不快な感覚が惹起され生活の質が低下する。さらにその継続がうつ病などにも繋がることから、その解決は社会的課題である。私たちは日本人の罹患率が高いことに着目し、日本人の約半数が変異型を有するアルデヒド脱水素酵素 2（ALDH2）の影響を調べることとした。

実験には 6 週齢の C57BL/6N 野生型および Aldh2 遺伝子欠失（Aldh2$^{-/-}$）マウスを用い、卵白アルブミン（OVA）による喘息モデルを作製した。対照群は、溶媒投与マウスとした。

顔面への von Frey fiber による機械的刺激に対する逃避行動試験の反応率は、野生型 OVA 群より Aldh2$^{-/-}$OVA 群で有意に増加していた。免疫組織化学染色において、ALDH2 は三叉神経節の神経細胞体及び satellite glia に発現していた。さらに、ALDH2 の基質であり親電子物質で痛み惹起物質である 4-ヒドロキシノネナール（4-HNE）が一部の神経細胞体に強く発現していた。さらに、Aldh2$^{-/-}$OVA 群の三叉神経節では、P2X3 陽性細胞や Iba1 陽性細胞が増加しており、侵害受容ニューロンとグリアの活性化が認められた。

以上により、顔面の感覚過敏に ALDH2 が関与し、喘息惹起による三叉神経節における神経細胞とグリアの変調が示唆された。飲酒行動への関与で知られる ALDH2 による感覚過敏制御機構の解明は、個別化治療戦略へ資する可能性がある。

S3-2 左鎖骨下動脈を最終枝とする右側大動脈（N 型）の一例

糸瀬 賢、佐伯 和信、遠藤 大輔、髙村 敬子
長崎大学大学院生命医科学域肉眼解剖学分野

2025 年度長崎大学医学部解剖学実習中に、誤嚥性肺炎を死因とする 87 歳日本人男性における左鎖骨下動脈を最終枝とする右側大動脈弓の破格例に遭遇した。右側大動脈弓（N型）は出現頻度 0.1%のかなり稀な形態異常で、発生学的には左右の第Ⅰ・Ⅱ・Ⅴ鰓弓と正常な大動脈弓となる左側第Ⅳ鰓弓動脈が消失すること、並びに左背側大動脈遠位部の消失が起こらないことで左鎖骨下動脈を最終枝とする右側大動脈弓になると理解されている。

本例は大動脈弓の近位より、左総頚動脈、最下甲状腺動脈、右総頚動脈、右鎖骨下動脈、左鎖骨下動脈の順で分枝していた。左鎖骨下動脈はその起始部に動脈憩室を伴い、食道の後方を通過し左上方へ走行していた。また、左動脈管索が動脈憩室左端と肺動脈幹との間に存在していた。右動脈管索は存在しなかった。

左反回神経は左動脈管索の内側で動脈憩室左端を後方から前方へと反回し、右反回神経は右大動脈弓を右前方から左後方へ反回していた。大動脈弓の頂点は Th1/2 レベルであり、下行しながら T3/4 レベルで動脈憩室をなした後胸大動脈となり、脊柱右側を更に下行し、Th10/11 レベルで前方かつ左側に走行を変え、Th12 レベルで横隔膜中央の大動脈裂孔を通過していた。大血管に他の変異を認めなかった。本症例は、Adachi–Williams–Nakagawa の分類による N 型、Stewart と Edward の分類による IIIB1 型（1964 年）、Shibata の分類（1998 年）による Na1 型に該当する。

食道は後方から動脈憩室、前方から気管に挟まれ圧排されていた。この圧排は嚥下障害を引き起こしうる形態学的条件を示唆しており、死因が誤嚥性肺炎であったことと関連していた可能性がある。

S3-3 Revisiting the Agenesis of 5Ps Muscles: Enhancing Student Understanding of Anatomy

Loreto B. Feril, Jr., Hiroshi Kida, Yutaro Yamasaki, Hitomi Endo, Yoshihide Tsutsui, Takayuki Koga, and Katsuro Tachibana
解剖学福岡大学医学部

The palmaris longus, pyramidalis, psoas minor, plantaris, and peroneus tertius—collectively known as the 5Ps—are variably absent in the human population. This study aimed to determine the prevalence of agenesis of these muscles in cadavers and to examine the statistical correlations among them. A total of 644 body halves from 322 cadavers were assessed during routine medical school anatomy dissections. Each muscle was carefully identified, and the absence of one muscle was evaluated for association with the absence of the others.

The rates of agenesis in the 644 body halves were 6.1% for palmaris longus, 11.6% for pyramidalis, 57.3% for psoas minor, 15.5% for plantaris, and 10.1% for peroneus tertius. At the cadaver level, agenesis was observed in 9.3%, 14.3%, 64.6%, 22.0%, and 15.8% of individuals, respectively. Palmaris longus and plantaris agenesis were predominantly unilateral and left-sided, whereas peroneus tertius agenesis was mainly unilateral and right-sided. Pyramidalis and psoas minor were more commonly absent bilaterally. Notably, plantaris agenesis was twice as frequent in women compared with men. Statistical analysis revealed that absence of the palmaris longus increased the likelihood of absent pyramidalis (odds ratio, 2.99), and absence of the pyramidalis was associated with absence of the psoas minor (odds ratio, 2.44).

Post-study surveys among medical students indicated that participation in this research during anatomy dissection classes enhanced their engagement and improved their understanding of anatomical variation. Most students reported that continuing such studies would be beneficial to their overall learning experience.

S3-4 Scanning electron microscopy analysis of the spinal meningeal extravascular fluid pathways in cerebrospinal fluid drainage: pre-lymphatic channels supporting the epidural lymphatic system

Masahiro Miura 1), Tetsuya Uchino 2)
1) Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Oita University
2) Department of Anaesthesiology, Faculty of Medicine, Oita University

[Objective] The meningeal lymphatic vessel (MLV) plays a role in the drainage of cerebrospinal fluid (CSF) in the extracranial pathways of the glymphatic system. However, anatomical evidence for CSF drainage into the meninges is lacking. In 1998, Miura demonstrated that CSF physiologically drains directly into the spinal nerve roots and is absorbed into the somatic lymphatic system via the epidural lymphatic system (EDLS), through which CSF is incorporated into the meninges. The aim of this study was to characterise the structural features of the meningeal prelymphatic channels (MPLC) that form in the human dura using scanning electron microscopy (SEM). [Methods] Spinal nerve roots with preserved meninges from three dissected specimens submitted to Oita University were donated. Before SEM, intrathecally administered indocyanine green (ICG) dynamics were observed in all nerve roots by ICG fluorescence imaging. After ICG injection, MPLC was analysed by SEM of NaOH digested tissue samples. [Results] In the ICG intrathecal injection experiments, a strongly positive ICG image appeared in each nerve root. SEM showed MPLC formation on the inner surface of the root base. In particular, small pores (10μm) were observed in the spinal regions, and macula cribriformis were observed around the neural foramina. [Conclusions] MPLC formed in the spinal dura actively directed CSF into the EDLS. Future research should investigate whether or not the small pores observed in the cerebral or spinal meninges strongly induces neurofluid uptake in MLV. (COI: NO)

S4-1 空間的遺伝子発現解析による胎生型ライディッヒ細胞の新生仔精巣における役割の解明

○井上 実紀 1，嶋（宮林） 香奈子 1，嶋 雄一 1
1 久留米大学医学部 解剖学講座 顕微解剖・生体形成部門

胎生型ライディッヒ細胞（Fetal Leydig cell：FLC）は、胎生期に男性ホルモンを産生し、性分化および精巣下降に必須である。しかし、FLC が出生後の精巣発達に与える影響は不明である。

我々は、ライディッヒ細胞分化に必須な転写因子 *Nr5a1* の FLC 特異的エンハンサー（Fetal Leydig Enhancer：FLE）を同定し、ゲノム編集により FLE 欠損マウスを作出した。FLE 欠損マウスでは胎生期に FLC マーカーの発現が消失し、成体では成体型ライディッヒ細胞も欠如し不妊となる。本研究では、出生直後における FLC 欠損の影響を明らかにするため、FLE 欠損マウスの新生仔期精巣を対象に Visium HD（解像度 8 μm）による空間的遺伝子発現解析を行った。

その結果、FLE 欠損精巣では *Hsd3b1* および *Cyp17a1* の発現が消失または減弱し、個体間で発現の程度に差がみられた。さらに、ライディッヒ細胞マーカーが消失した個体では、セルトリ細胞マーカー（*Amh*, *Dhh*, *Sox9*）の発現が顕著に低下していた。これらの結果は、胎生型ライディッヒ細胞が出生後早期においてもセルトリ細胞の発達や機能維持に関与し、精巣の微小環境を制御している可能性を示唆する。

S4-2 コカイン嗜癖モデルマウスにおけるアセチルコリンの関与とオリゴデンドロサイトの減少

○山田 純[1]，前田 祥一朗[1]，飯沼 今日子[1]，神野 尚三[1]
[1]九州大学 大学院医学研究院 神経解剖学分野

物質使用障害（薬物依存）は、DSM-5 において、特定の薬物に対する強い渇望を制御できず、使用の継続によって日常生活に支障をきたす状態と定義されている。コカインにおいては、脳内アセチルコリン濃度の上昇が報告されてきた。一方で近年、アセチルコリンが神経伝達のみならず、オリゴデンドロサイトの分化やミエリン形成にも関与することが示されている。しかし、コカイン依存症との関連については未だ十分に解明されていない。そこで本研究では、コカイン嗜癖モデルマウスを用いて、海馬におけるアセチルコリンとオリゴデンドロサイトの相互作用を解析し、嗜癖行動との関連を明らかにすることを目的とした。C57BL/6J 系オスマウスに対して 7 日間の条件付け場所嗜好性試験を実施し、コカイン嗜癖モデルを作出した。行動テストバッテリーの結果、嗜癖モデルでは不安行動の増加および長期記憶の障害が認められた。さらに、海馬においてはアセチルコリン濃度の上昇、オリゴデンドロサイト関連遺伝子の発現低下、オリゴデンドロサイトおよびミエリンの減少などが確認された。加えて、ムスカリン性アセチルコリン受容体拮抗薬であるベンズトリピンを投与したところ、嗜癖行動が減少し、オリゴデンドロサイトの増加が認められた。以上の結果は、海馬におけるアセチルコリンがオリゴデンドロサイトの分化制御を介してコカイン嗜癖行動に関与する可能性を示すものであり、ムスカリン性受容体の制御が物質使用障害に対する新たな治療標的となる可能性を示唆するものである。

S4-3 マウス前頭前野／体性感覚野とそれぞれの投射先である線条体区画におけるパルブアルブミンニューロンの細胞密度・ギャップ結合密度の差異

○福田 孝一[1,2]，宮本 雄太[3]
[1]熊本大学大学院生命科学研究部健康長寿代謝制御研究センター，[2]熊本労災病院臨床検査センター，[3]熊本大学大学院生命科学研究部形態構築学講座

ブロードマンの大脳皮質地図は、Nissl 染色で気づかれる細胞構築の違いにのみ基づき 100 年以上前に作られた。しかしそれが、当時知る由もなかった機能区分と見事に一致したことは奇跡ともいえる。このことは、脳の各領域におけるニューロンの細胞構築が、その領域特有の機能を実現する上で重要な意義を持つことを意味する。本研究は、すべてのニューロンが描出される Nissl 染色での所見に加えて、さらに顕著な違いが、GABA 作動性局所回路ニューロンの分布と細胞形態に認められることに注目した。特に主ニューロンの活動を強力に制御するパルブアルブミン(PV)陽性 GABA ニューロンは、一次体性感覚野（バレル野）に密に存在するが、ヒトの前頭前野に該当する prelimbic area（area 32）では細胞密度が有意に少ない結果を得た。また PV ニューロンは樹状突起間に gap junction を形成し、電気的に連結する網状構造を作ることを演者は追究してきたが、バレル野と area 32 における PV ニューロン間の gap junction の密度も前者が有意に高かった。さらにそれぞれの領域から投射を受ける線条体の内部区画の比較でも、細胞体の密度において同様の違いが認められた。以上の結果は、一次感覚野における緻密な情報処理と、意思決定などに関わる前頭前野での、情報処理の作動原理の違いを示唆する。COI 無し

P-1 グリオキサール固定による形態変化

鶴岡 由美子[1]、入江 理恵[2]、柴田 昌宏[2]
[1]鹿児島大学医学部医学科、[2]鹿児島大学医歯学総合研究科形態科学

組織の化学固定にはホルムアルデヒド水溶液が汎用されている。しかし、ホルムアルデヒド（PFA）は刺激臭や粘膜刺激といった不快感を引き起こすほか、発がん性も報告されている。その有害性から、近年ヨーロッパでは使用制限が進みつつある（Biotech Histochem. 2024 Nov;99(1):49-58)。このため、PFA に代わる固定液の開発が求められている。近年、PFA に代わる固定液として注目されているグリオキサール（GAA）は、PFA と比較して人体への影響が少なく、さらに抗体との結合性に優れるとの報告がある（Sci Adv. 2023 Jul 14;9(28)）。しかし、GAA 固定による組織形態への影響については十分に検証されていない。そこで我々は、GAA 固定による組織への形態学的影響を明らかにするため、PFA 固定組織との比較検討を行った。その結果、回腸および肝臓では顕著な変化は認められなかったが、中枢神経系、特に白質において明らかな変化が観察された。現在、この変化が具体的にどのような現象に基づくのか、なぜ生じるのか、さらに解決可能かどうかを追究している。

P-2 機能性成分エルゴチオネインによる胚着床の制御

○吉田 南海香 1，村田 紘未 2，岡田 英孝 2，田中 進 1，3
1 長崎県大院・人間健康・栄養，2 関西医大・医・産婦人科，3 長崎県大・看護栄養・栄養健康

高齢による月経回数の増加は老化子宮内膜間質細胞(Endometrial Stromal Cells: EnSC)を増加させ胚着床に必須の分化である脱落膜化の異常を引き起こす。我々は、抗老化機能性成分エルゴチオネイン(EGT)の特異的トランスポーターOCTN1 が脱落膜化 EnSC で上昇することを見いだした。そこでヒト子宮組織より単離した EnSC ならびにヒト EnSC 細胞株 KC02-44D を用い、脱落膜化を誘導させ、適宜 EGT を加え、OCTN1 および脱落膜化マーカーの発現変化を検討した。また、KC02-44D の脱落膜化処理および EGT の添加を行い、絨毛外栄養膜細胞株との共培養による形態学的変化と遺伝子発現変化を検討した。結果、脱落膜化での OCTN1 と脱落膜化マーカーの有意な発現上昇を確認した。EGT の添加によって脱落膜化で上昇した IGFBP1 発現が抑制された。脱落膜化 EnSC との共培養は胎盤形成時の炎症抑制や免疫寛容にとって重要な絨毛外栄養膜細胞での ENTPD1 と HLA-G の発現を上昇させた。EGT はそれらをさらに上昇させた。すなわち、EGT は胚着床のキーとなりうる因子であることが示唆された。