

2023 年度 中央研究施設シンポジウム (抄録)

2023 年度中央研究施設主催シンポジウム (2024 年 3 月 4 日開催) の抄録を掲載いたします。本会は中央研究施設シンポジウムと銘打っておりますが、科研費採択 (新規と継続) の先生方と優秀研究賞を受賞された先生方に御講演いただき、参加された先生方 (26 名) にも活発な議論をしていただき、大変盛況な会となりましたこと、この場をお借りして御礼申し上げます。本学は学生教育に定評があり、私立大学等改革総合支援事業「タイプ 1 特色ある教育の展開」に 2 年連続して選定いただいております。研究力においても科研費の獲得数は上昇傾向にあり、多くの先生方が精力的に研究を行っておられます。本学の特徴の一つは女性研究者の活躍です。昨年度の科研費獲得の女性比率が全国 2 位であることが報道されており、本会でも 9 演題中 6 演題が女性教員でした。今後の益々の先生方のご活躍を期待しておりますとともに、本シンポジウムが本学の研究力の指標として、さらに発展していくことを祈念しています。

副学長・中央研究施設 施設長 栗原 秀剛

ペンタブレットを用いた書字の質的評価ツールの開発研究

作業療法学科 高畑 脩平

本研究は、書字に困難さがある発達障害児への効果的な支援を目的とした、書字の質的評価 (仮称 Handwriting Quality Assessment Tool: HQAT) の開発を行うことである。このツールは、ペンタブレットを用いることで、今まで取得困難であった「書字の過程」と「書字の結果」を同時に評価できることが革新的である。具体的に、書字の過程とは、「筆圧」「筆順」「ペンの傾き」「書字速度」「運筆の軌跡」などのオンラインデータであり、紙と鉛筆では取得できなかった情報である。また書字の結果とは、先行研究で「文字の読みやすさ」に関する指標として示されている「字形の崩れ」「文字の大きさのバラツキ」「文字間の間隔のバラツキ」「文字の配置のズレ」を画像解析技術により自動算出されるものであり、既存の定規を用いた手計算による評価よりも簡便性が高いことが特徴である。

現在は、HQAT を用いて、小学校 2 年生 (定型発達と書字困難児を含む) に対して大規模にデータ収集を行っている。データ収集は、上述の「書字の過程」「書字の結果」に関する指標に、書字関連機能の評価 (姿勢バランス機能・手指の体性感覚機能・視覚関連機能) も加えた 20 指標を用いて、書字困難児に特徴的な指標の探索や、書字困難児の実際の困り感の種類がどの指標と関連するのかを検証している。

二重エネルギー X 線検査で測定した下肢除脂肪量と体幹除脂肪量の比は、 日本人地域在住高齢男性における 5 年後の転倒を予測する：

藤原京スタディ骨粗鬆症前向きコホート研究

理学療法学科 高田 昌寛

転倒は、高齢者において発生頻度が多く、65 歳以上の 3 人に 1 人、80 歳以上の 2 人に 1 人が毎年転倒を経験すると報告されている。転倒を経験した高齢者は、中等度から重度の傷害を負い、転倒恐怖感および自立性喪失が生じる。さらに、転倒は、活動制限、入院および施設入所などの深刻な結果をもたらし、死亡率の増加および Quality of life に悪影響を及ぼすため、公衆衛生学およびリハビリテーション学上の懸念事項とされている。

転倒の危険因子の一つに歩行障害が指摘されている。歩行障害は、「加齢に伴う骨格筋量の減少」と関連がある。骨格筋量の減少は、転倒をはじめとする様々な健康上の有害リスクを招くことが報告されている。しかし、これまでのコホート研究において、転倒と二重エネルギー X 線検査（以下、DXA）で測定された骨格筋量との間に明確な見解は未だ得られていないのが現状である。

本研究は、地域在住日本人高齢男性を対象に、DXA で測定された部位別骨格筋量が、その後の転倒を予測できるかどうかを明らかにすることを目的とした。本講演では、研究概要およびこれまでの研究成果を紹介する。

腸内環境のエース「短鎖脂肪酸」をいかに増やすか —— 運動処方の開発 ——

理学療法学科 森田恵美子

【はじめに】

近年、腸内環境は様々な疾患に関連し、特に、腸内細菌が産生する短鎖脂肪酸（SCFA）が健康を保つ上で重要であることが分かってきた。身体活動や運動は SCFA を増加させる手段として有用であり、高齢者やアスリートを対象とした研究では、SCFA を産生する菌が増加することが報告されている。本研究では、運動習慣のない若年者を対象に、3 か月間の運動習慣が、SCFA 産生菌増加を介して SCFA に影響を与えるか検証した。

【方法】

健康若年者を、3 か月間毎日 8000 歩以上、そのうち 5METs 以上の歩行を 20 分以上行う群（速歩群）と普段通りの速度で 8000 歩以上の歩行を行う群（通常群）に分け、介入前後の SCFA 量、腸内細菌の組成等を評価した。

【結果】

SCFA の一種である酢酸量が速歩群で有意に増加し、酢酸産生菌の Bifidobacterium が速歩群でのみ増加した。また、日頃の 5METs 速歩時間が Bifidobacterium 変化量に寄与し、特に、速歩時間が 20 分を超えた対象者の Bifidobacterium 変化量は、全対象者、速歩群ともに高かった。

【結論】

毎日の 20 分間の速歩は、Bifidobacterium の増加を介して、短鎖脂肪酸である酢酸を増加させることが示唆された。

発達障害特性が感じられる看護師への合理的配慮を含めた 現任教育の現状と課題

—— 看護管理者の認識による実態調査から ——

看護学科 西田 千夏

【背景】 発達障害特性のある労働者に合理的配慮を行うことは法的義務である。しかしながら、看護師には臨機応変な対応力やコミュニケーション力が必要とされるため、該当する労働者へどこまで配慮するかは葛藤が看護管理者にはあると考えられる。本研究では、発達障害特性が感じられる看護師への合理的配慮を含めた現任教育に関する現状と課題を明らかにする。

【方法】 看護師長等の看護管理者へ、無記名自記式質問紙による調査を実施した。調査内容は、発達障害の診断を受けていることを申告、または「発達障害特性があるのではないかと看護管理者が感じる看護師の特性や教育上の配慮、合理的配慮に関する考え等である。

【結果】 看護管理者の認識する課題には、コミュニケーションの取りづらさ、本人が特性を自覚する必要性、他の看護スタッフとの関係、および合理的配慮の周知が存在した。

【結論】 現任教育に関する課題の解決に向けて、合理的配慮を申告しやすいシステム作り、振り返りの面談は感情に焦点を当てすぎない、看護管理者やスタッフが発達障害特性について学びを深め一緒に解決方法を探る、到達目標を具体化して業務・環境調整を図る、という点が示唆された。

骨盤部への歩行支援制御の定量化

—— 歩行支援付きロボット歩行車の実装に向けて ——

理学療法学科 青山 宏樹

本研究の長期目標は、歩行支援付き歩行車の開発である。今回は歩行車を使用した歩行における骨盤部への人的介助の力学的分析に基づき、外力と外的モーメントが歩行動態に与える影響を、シミュレーションを用いて検証した。

健康成人4名について、右下肢への荷重を体重の70%に制約し、トレッドミル上を時速1kmで歩行車を使用して歩行させた。被験者の骨盤に装着したベルトと靴底に取り付けた6軸力覚センサを通じて、理学療法士が介助する際の力とトルクを測定した。4歩行周期分のデータを抽出し、それらを平均化、正規化して被験者代表値として分析した。その結果、相互相関のある介助パターンが明らかとなり、特に遊脚相での介助が骨盤の回旋を増加させる傾向があることが分かった。

シミュレーションソフトウェアを用いて作成した人体モデルに股関節屈曲運動をさせ、歩行の遊脚相を模擬的に再現した。このモデルに実験で得られた骨盤部への介助パターンを組み込み、シミュレーションを実行することで、遊脚相における骨盤への物理的外力と外的モーメントの影響を明らかにすることができた。

今後、人的介助時の運動学的データを収集し、シミュレーションの精度を向上させることで、ロボティック支援機構付き歩行車の開発に資することが期待される。

アルコール関連問題をもつ対象者への訪問看護・介護職による ケアガイドラインの開発

看護学科 河野 由理

コロナ禍の約3年間で、人々の孤立がさらに進み、身体的な影響とともに、うつ病などの精神障がいや自殺の問題も増加し、それらへの対策が重要視されている。また、家庭内では、経済的困窮、失業、多量飲酒、ドメスティックバイオレンス、虐待、子どもの未就学、不登校、ヤングケアラーなどの重要な問題も報告されている。これらは、アルコール関連問題としても挙げられている問題である。アルコール関連問題は、本人の身体的影響に加えて、うつ病との合併の頻度が高く、自殺との関連も報告されている。また、家族を含んで、将来にわたって多様で重篤な影響を及ぼす。

しかしながら、家庭内の多くの問題は、外部からは見えにくく、外来受診や職域での健診結果に基づく介入では、家族の健康問題まで把握して支援することは難しい現状である。そのなかで、訪問看護職および訪問介護職は、家庭における訪問看護・訪問介護の利用者、配偶者、子どもや孫などの家族の生活の様子から、これらの重要な問題を早期に発見し、支援ができる重要な立場にいると考えられる。本研究は、訪問看護職および訪問介護職が行っているアセスメント、支援と連携の現状、課題などを明らかにし、家庭内でみられる支援ニーズを早期に発見し、適切な支援を行うためのアセスメント・ケアガイドラインを開発することを目的としている。

ハードシェル静脈リザーバーにおける薬液拡散の性能評価

—— 時定数および薬液濃度比による評価 ——

臨床工学科 畑中 由佳

体外循環中のハードシェル静脈リザーバーへの薬液投与において、投与流量や投与経路については明確な決まりがなく、使用するハードシェル静脈リザーバーの薬液拡散の特性を知ることは重要である。しかし、その評価方法が確立されていないことから、各種ハードシェル静脈リザーバーの添付文書には薬液拡散の性能表示の記載がなく、薬液の投与は操作者の判断に委ねられている。

そこで、本実験ではハードシェル静脈リザーバーから流出する薬液濃度変化に関して解析モデルを立て、液面レベルを変化させた基礎実験を行い、ハードシェル静脈リザーバーの薬液拡散における性能評価方法について検討した。基礎実験結果からは、実験に使用した4種類のハードシェル静脈リザーバーの間で薬液拡散能には大きな差はないと考えられた。また、液面レベルが500 mL以下の場合には解析モデルを基に時定数を利用することで評価が可能であると考えられたが、液面レベルが1000 mL以上の場合には立ち上がり時間を基に評価することが妥当であると考えられた。現在は本実験手法を基に、回路内流量、薬液投与箇所、薬液注入流量の変更を行い、ハードシェル静脈リザーバーの薬液拡散性能の評価を行っており、この結果が人工心肺操作者の薬剤投与判断の一助となるべく取り組んでいきたい。

脊髄損傷モデルラットにおけるリハビリテーション訓練の効果 —— 強制歩行と意欲にもとづく自発運動が後肢行動回復と軸索再編成に どのような影響を及ぼすか ——

作業療法学科 塚越 千尋

これまで中央研究施設では、細胞移植が脊髄損傷治療に有効であると報告してきたが、その処置のみでは動物の行動回復が短期間で頭打ちとなった。さらなる運動機能回復をめざすにはリハビリテーション（以下、リハ）が重要であることが再認識され、自分の専門領域としてもリハは丁度良いテーマであると考えた。先行研究では、脊髄損傷モデル動物に対して、運動が痙縮や疼痛の抑制、運動機能回復に効果的であると報告されているが、その科学的根拠や具体的な運動方法など分かっていないことも多い。我々は、細胞移植により脊髄組織が得た再生および自己修復機能を後押しできるようなリハ手法の開発を目標とし、脊髄損傷モデルラットに対してトレッドミルによる強制歩行、または遊具を設置した環境における自発運動を提供し、2種類の運動が後肢行動回復と軸索再編成にどのような影響を及ぼすかを解析した。雌 Sprague-Dawley ラットの脊髄に損傷を与え、安静期間の後、トレッドミル群は、段階付けとして術後3~5週は5分間、6~8週は15分間の強制歩行をさせた。遊園地群は、術後3~5週は5分間のトレッドミルによる強制歩行、6~8週は遊具の置かれた環境で15分間の自発運動をさせた。移動能力の推移を評価する Basso-Beattie-Bresnahan scores (BBB スコア) では、運動群は対照群よりも行動が回復し、免疫組織化学的解析では、再生神経軸索伸長や損傷部のグリア細胞の分布の程度が対照群よりも運動群で大きかった。この結果を踏まえ、今後は、運動の持続時間および頻度を増やした条件を加え、神経栄養因子等の有効因子も含め運動の有効性を幅広く検証しようと考えている。

内耳オルガノイドを用いた前庭再生医療

臨床工学科 田浦 晶子

内耳前庭は体平衡の維持に重要な器官であるため、前庭有毛細胞や神経節細胞が障害されると、めまいやふらつきを生じ日常生活に多大な支障を来す。しかし、哺乳類においてこれらの細胞は加齢とともに数が減少し、耳毒性薬剤や炎症などにより一旦障害されると十分な再生は困難とされている。つまり日常生活に支障を来すような平衡障害患者が多く存在するにもかかわらず、高度前庭障害に対する治療は困難で確立されていないのが現状である。それ故、前庭障害に対する再生医療は重要なテーマの一つである。前庭障害に対する治療として細胞移植は有力な治療候補の一つであるが、移植した細胞が組織内で生着分化し、機能するかについての詳細は未だ明らかではない。近年、様々な臓器での移植候補として、iPS/ES 由来のオルガノイドが注目されている。内耳においてもすでに内耳オルガノイドの誘導方法が確立されており、移植候補として期待される。

今回我々は、マウスにマウス ES 由来オルガノイドを、またモルモットにヒト iPS 細胞由来のオルガノイドを移植し、前庭機能および組織学的に移植細胞の生着および分化についても検討し、細胞移植の有効性について検討した。