

第五十一回大阪河崎リハビリテーション大学認知予備力研究センターセミナー

2024年10月16日(水)10時40分から12時40分、4階小講義室において第51回CRRCセミナーがハイブリッド形式で開催された。河崎病院、水間病院、水間が丘、本学などから、大学院生も含め講義室に22名の参加があり、講演を挿み住友ファーマ株式会社から情報提供が行われた。

大学からの研究報告



作業学専攻の増澤達彦助教より「統合失調症患者の主観的認知機能障害と神経認知の関連」と題してお話いただいた。

統合失調症は日本の精神科病院入院患者の大部分を占める疾患であり、幻覚・妄想などの精神症状と認知機能障害が特徴的である。統合失調症の認知機能障害は彼らの日常生活を困難にし、さらには機能的予後に影響する。治療者は統合失調症患者の生活の困難さを認知機能障害の側面から把握し、患者と協働することが重要である。

統合失調症の認知機能障害の評価方法には、主観的評価と客観的評価がある。主観的評価は患者の生活環境で、患者自身の生活の中で比較した実生活の困難さを、患者自身が評価する。それに対し客観的評価は検査場面で注意や記憶など特定の神経認知領域のパフォーマンスを、健常者の機能と比較する形で検査者が評価を行う。主観的評価のみでは患者の生活の困難さがどの神経認知の領域に起因するかわからず、また、客観的評価のみでは患者の生活に影響を与える特定の神経認知領域まではわからない。そこで本研究では、統合失調症患者において主観的に評価された認知機能障害と、客観的に評価された神経認知の関係を調査することを目的とした。患者の主観的認知機能は統合失調症認知評価尺度(SCoRS)の患者フォームを用いて、客観的認知機能は統合失調症認知機能簡易評価尺度(BACS)を用いて評価した。

適格基準を満たした1施設の入院患者を対象に調査したところ、SCoRSの患者得点とBACS注意機能のZスコアに有意な相関関係がみられた。このことから生活上の全般的な困難さを感じている統合失調症患者はBACSで測定する注意機能が低いと考えられた。統合失調症患者の自己評価の信頼性については一定の見解がなく、認知機能の主観的評価と客観的評価についてSCoRSとBACS下位項目を用いた先行研究と比較すると異なる結果であった。本研究の対象者の属性が先行研究と異なることが要因と考えられ、本研究の対照者は認知機能障害と精神症状が重度で、服薬量の多い日本の統合失調症患者であった。認知機能を必要とする生活上の困難さを軽減するために、特定の神経認知領域に焦点化したリハビリテーション介入が必要であり、このような患者には注意機能に焦点化したアプローチが有効である可能性が示唆された。

論文紹介

作業療法学専攻教授 堺景子先生より、「カフェインの精神機能と運動における効果」と題して論文紹介をいただいた。

栗原 久：日常生活の中におけるカフェイン摂取—作用機序と安全性評価— 東京福祉大学・大学院紀要6(2):109-125,2016

カフェインの化学構造はアデノシンと類似しており、その薬理作用の基本は、アデノシン受容体に対するアンタゴニスト(受容体遮断)としての機能と関係している。アデノシンは抑制性神経伝達物質であり、シナプス間隙に放出されたアデノシン三リン酸(ATP)が脱リン酸化されて、アデノシンになり、それがアデノシン受容体に結合することによって神経活動は安定化する。逆にアデノシンの受容体結合が遮断されると、神経細胞は興奮する。アデノシンの受容体には4タイプ(A1,A2A,A2B,A3)があり、カフェインは中枢神経系、特に大脳基底核に高密度に存在し、運動機能と関連が深いアデノシンA1およびA2A受容体に作用する。カフェインの精神運動刺激作用は、アデノシンA2A受容体の遮断を介して間接的に、興奮性神経伝達物質のグルタミン酸、ドパミンなどのシナプス間隙への放出を促進し、大脳基底核から線条体、大脳皮質に投射する神経回路を興奮させることで引き起こされることが考えられている。

栗原 久：コーヒー/カフェイン接種と生活—カフェインの精神運動刺激作用と行動遂行— 東京福祉大学・大学院紀要7

(1):5-17,2016

運動前または運動中に中程度(3~6mg/Kg; コーヒー換算で2~4杯)のカフェインを摂取すると、有酸素運動の遂行能力が高まることが示唆されている(向上の平均値±標準偏差: $3.2 \pm 4.3\%$)。用量—効果相関の分析から、運動前1時間のカフェイン(3mg/Kg)摂取では有酸素運動の能力向上が、4mg/Kg摂取では疲労感の軽減が引き起こされることが示唆された。カフェインは運動能力、特に持久力と関連が深い有酸素運動の向上を引き起こす。大学生を対象に、コーヒー1.5杯(カフェイン量で100mg)摂取後に1,500m走を走ると、平均タイムが約2秒短縮することが確認されている。カフェインの摂取によってスポーツの成績が向上することから、かつてはドーピング指定薬物対象であったが、2004年以降、指定薬物リストから外された。

David O. Kennedy, Emma L.: Mental Performance and Sport: Caffeine and Co-consumed Bioactive Ingredients. Wightman Sports Medicine 52 (Suppl 1):S69-S90, 2022

カフェインはスポーツの場で広く摂取されている。アスリートの約4分の3が競技前あるいは競技中にカフェインを摂取しており、持久力スポーツで最も多く摂取されている。一方カフェインにはエルゴジェニックな特性があることがわかっており、また、エクササイズ／スポーツの場以外でも多くの純粋な心理学的効果を発揮する。最も多く摂取されているカフェインは、適度であるが持続的に注意力と覚醒度を上げ、疲労を軽減し、精神的パフォーマンスのいくつかの面を強化する。

スポーツ／運動中のカフェインの認知機能への効果に対する疑問はあまり研究されていない。この疑問を扱った2021年のレビューとメタアナリシスから得られた結果は、一般的な報告と同じで、カフェインの認知的利点は注意課題遂行の速度と正確性の向上に限定されていた。最近のある研究でも、3 mg /Kgのカフェインを摂取すると、運動中と運動後の両方で注意課題のパフォーマンスが向上し、CYP1A2が代謝を亢進する効果が見られた。しかし、他の研究は、注意課題のパフォーマンスにおけるカフェインの有益な効果が、単に運動したことによる改善に含まれているかどうかという証拠は明確にはしていない。全体的に、活発なスポーツや運動中の認知機能に対するカフェインの効果を評価する研究はあまり行われていない。これは、認知機能の評価には身体活動の中断が必要となり（逆もまた同様）、二重焦点試験の実施が複雑であるため、正確な測定が不可能になることが一因であると考えられる。さらに、身体能力または認知評価のいずれかに精通している研究者が、もう一方の領域でも同等に熟練している可能性は低い。このことは、両方の領域における学際的なコラボレーションが必要であるということを示している。興味深いことに、カフェインの身体的、エルゴジェニック効果に有効な用量（最適用量3～6 mg /Kg）と、認知機能や気分に影響を及ぼすカフェインの用量（最適用量1～4 mg /Kg）との間には明らかな乖離がある。これは、一部のエルゴジェニック効果の基礎となる末梢代謝組織での生理学的効果に必要な高い血漿レベルを達成するには3 mg /Kg以上のカフェイン用量が必要であるのに対し、脳内の神経伝達を調整するにはより低い血漿濃度でよいという根拠で部分的に説明できる。これらを総合すると、身体的および認知的エルゴジェニック効果の両方を実現するには少なくとも3～4 mg /Kgの用量が必要であると考えられる。

特別講演



森ノ宮医療大学理学療法学科教授 金尾顕郎先生より、「姿勢調整 ―予測的姿勢調節 (APA) を中心に―」と題してご講演いただいた。

花のおいをかぐ。階段を上る。ボールを投げるなどの動作を安定して行うためには、頭・頸部、体幹、四肢の位置を調整し適切な姿勢をとる必要がある。これに加え、予期せぬ外からの影響（外乱）に対応する姿勢調整も日常の生活にみられる。

前者は行為として、意図的な運動とするなら、簡単な神経伝達路として前頭連合野における運動プログラム、運動構成・準備を経て、一次運動野からの運動指令が脳幹・脊髄へと送られるが、後者については、意識的に制御できない運動であり、随意性運動に伴って姿勢や筋緊張などを、自動的に調整する役目を果たす大脳基底核から脳幹への投射システムが関与するとされている。

姿勢制御は、平衡反応（大脳皮質レベル）、立ち直り反応（中脳レベル）、原始的な反射（脳幹レベル）などによる姿勢変化に適合する神経系機構（反応・反射）とそれに加え予測的姿勢制御（APA：anticipatory postural adjustment）が、姿勢調整や運動を開始するため必要となる。これは姿勢の変化を予測し、それに関わる筋を目的動作の主動筋に先立ち筋活動を開始させ、運動による不安定性に備えている。これは中枢からの命令として、同側性、対側性、そして近位と遠位を支配する神経伝達経路にゆだねられるが、効率の良い動きには、必要とされる筋が（spacing：空間的配列）必要な時に（timing：時間的配列）必要な力を（grading：強さの調節）が発揮されなければならない、この予測的姿勢制御は、運動を遂行するためには、重要な制御機構である。

姿勢の安定については、以上に述べた神経性制御（Neural Subsystem）の他に、他動的制御（Passive Subsystem）、自動的制御（Active Subsystem）の作用があげられ、この3つの制御機構がお互いに補完しながら行われている。

他動的制御とは、自分の意志で動かすことのできない靱帯、関節包、腱、筋膜、皮膚などの組織による姿勢制御であり、正しい姿勢を保っているときは、あまり働いていないが、肢体の重みを使って身体の分節の平衡を保つことやヨットのマストを支える四方から張り巡らされているロープのように姿勢の安定させる機能を持つ。

自動的制御は、主動筋、拮抗筋、固定筋、共同筋の相互作用により、動的安定性、静的安定性を筋活動による姿勢制御や一方への運動を相対する運動で打ち消しあい姿勢の安定をさせることが含まれる。

神経性制御、他動的制御、自動的制御は、それぞれが相互ネットワークとして機能している。例えば筋の短縮があれば、自動的制御だけでなく他動的制御にも大きく影響をあたえる。もしくは筋力の低下などがあれば、神経性制御も不全となるであろう。これらを踏まえると、安定した姿勢制御には、予測的姿勢制御の活動は欠かせないものと考えられる。

参考文献

- 1) Klein-Vogelbach : Functional Kinetics. Springer-Verlag,1990.
- 2) 石井美和子：脊柱の病態運動学と理学療法Ⅰ、理学療法 Vol.25 No.4 2008, メディカルプレス
- 3) Horak,FB ; Postural orientation and equilibrium ;what do we know about neural control of balance to prevent falls?, Age Ageing 35,2006
- 4) Anne Shumway-Cook Marjorie H. Woollacott: Motor Control 3rd Edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2007
- 5) 高草木薫；大脳基底核による運動の制御；臨床神経， 49：325—334, 2009
- 6) 吉尾雅春編；脳卒中のリハビリ戦略；医学書院
- 7) 吉住浩平 他；骨盤複合体の病態運動学と理学療法、理学療法、メディカルプレス、Vol.25 No.10, 2008
- 8) 堀口史郎；ダンステクニック革命；モダン出版
- 9) 安田登；脳に学ぶ深層筋トレーニング；ベースボールマガジン社

次回 CRRC セミナーのお知らせ

第52回CRRCセミナーは、2024年11月20日(水曜日)10：40-12：40に開催予定です。講演者として、朝日大学歯学部総合医科学講座内科学分野大倉睦美教授による、「睡眠医学と睡眠研究」と本学言語聴覚学専攻馬屋原邦博准教授による「言語聴覚法における音声の周波数帯域の役割」及び論文紹介を予定しています。会場でもネットでも参加できますが、会場にご参集の方はお弁当準備の都合がありますので、事前に本学事務庶務係 <soumu@kawasakigakuen.ac.jp> にお申し込みください。