

第2回 脳・神経・内分泌系から 運動の意義を考える会

日時： 2009年9月18日（金） 17:30～19:30
場所： 朱鷺メッセ（新潟コンベンションセンター）中会議室, 302
会費： 2,000円（学生は1,000円）

世話人

北 一郎（首都大学東京）、征矢英昭（筑波大学）、丹 信介（山口大学）、
三上俊夫（日本医科大学）

事務連絡先： 征矢英昭

筑波大学大学院人間総合科学研究科運動生化学研究室

TEL/FAX: 029-853-2620

E-mail: hsoya@taiiku.tsukuba.ac.jp

Title & Concept

脳・経・内分泌系から運動の意義を考える会

脳も筋と同様、運動に対して反応・適応します。昨今の脳科学研究の急速な発展、続々見いだされる新規生理活性物質（ホルモンなど）は、様々な運動効果を仲介する脳・ホルモン機構や分子経路を考え、心身の統合を理解する上で新たな視点を提供してくれます。こうした新しいトピックスや研究上の様々な課題について情報交換し、身体運動科学の新たな視点に向けた議論を育む場があればと、有志で企画しました。興味ある方々と議論できれば幸いです。

(日程)

1. シンポジウム

- 1) 17:40~18:00 骨格筋局所における性ホルモン産生と運動
相澤勝治 (東京大学)
- 2) 18:00~18:20 不活動化と脳機能—神経行動学的アプローチ
西島 壮 (首都大学東京)
- 3) 18:20~18:40 ヒトの運動と感情処理に関わる脳活動：fMRI からの検討
泉水宏臣 (明治安田厚生事業団)
- 4) 18:40~19:00 総合討論 & コーヒーブレイク

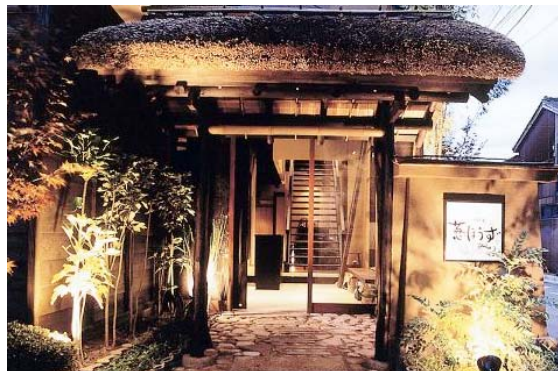
2. 3枚スライドセッション (3分発表+5分討論)

- 1) 19:00~19:08 高血圧モデルラット (SHR) の脳における酸化傷害への自発走運動の効果
宇田宗弘 (順天堂大学)
- 2) 19:08~19:16 漸増負荷運動時における体温調節反応及び脳内神経伝達物質の測定—無麻酔・無拘束動物実験から得られるものとは？—
長谷川 博 (広島大学)
- 3) 19:16~19:24 運動による神経新生の増加について—VEGF との関係から検討する—
三上俊夫 (日本医科大学)

3. 総括 19:25~19:30

4. 懇親会 20:00~22:00

海鮮家 葱ぼうず (新潟市中央区笹口1-10-1, 新潟駅南口降りてすぐ, 当日送迎バスあり)



シンポジウム

シンポジウム-1

骨格筋局所における性ホルモン産生と運動

相澤勝治

日本学術振興会特別研究員PD

東京大学大学院医学系研究科付属疾患生命工学センター再生医療工学部門

運動トレーニングにより男女ともに骨格筋は適応する。性ホルモン（アンドロゲンとエストロゲン）は筋タンパク同化やエネルギー代謝に働くが、どのようなメカニズムで関与しているのだろうか。また、性ホルモン産生には性差がみられる。例えば、女性のテストステロンは、副腎皮質由来のDHEAから性ホルモン合成酵素の働きによって末梢組織にて合成される。このように循環血液中の性差を補う機構として末梢組織（脳、軟骨、肝臓など）の局所性ホルモン産生機構の存在が報告されている。そこで我々は、末梢組織における性ホルモン産生臓器として骨格筋に着目し、骨格筋局所にて性ホルモンを自己産生するシステムの存在を明らかにした。さらに、運動によって骨格筋局所の性ホルモン産生が亢進し、この機序が運動による骨格筋適応の一部働いている可能性を示した。本発表では、骨格筋局所の性ホルモン産生の意義について、運動、性差、加齢の視点から考察を試みる。

シンポジウム-2

不活動化と脳機能—神経行動学的アプローチ

西島 壮

首都大学東京大学院人間健康科学研究科 ヘルスプロモーションサイエンス学域

機械化に伴い、我々の日常身体活動量は著しく低下した。加えて、受験や就職など、身体活動量が低下する契機も数多い。最近の研究により、運動が脳機能の維持・向上に有益であることが数多く報告されているものの、身体活動量の低下（不活動化）が脳機能に及ぼす影響はほとんど解明されていない。その原因として、実験用動物の通常飼育環境は極めて狭いため、従来の発想では活動量を増加させることは容易でも、低下させることはほぼ不可能であったことが挙げられる。そこで、幼少期より高い活動量が確保された環境下でマウスを飼育し、成熟後に通常の飼育環境に移すことにより、活動量を低下させることができると考えた。本研究では、回転ホイールを用いた長期自発運動の停止が、マウスの情動行動と海馬神経新生に及ぼす影響を検討した結果を紹介する。不活動化が脳機能に及ぼす影響を解明することは、翻って運動の意義を考える一助となると考えている。

シンポジウム-3

ヒトの運動と感情処理に関わる脳活動：fMRI からの検討

泉水宏臣¹、妹尾淳²、菊池吉晃²、宮本礼子²、則内まどか²、藤本敏彦³、権藤雄一³、永松俊哉¹

¹ 明治安田厚生事業団体力医学研究所、² 首都大学東京、³ 東北大学高等教育開発推進センター

運動は身体的健康のみならず、精神的健康にも効果的である。この効果をもたらす機序には、様々な説が考えられているものの、未だはっきりとした結論は出ていないのが現状である。うつ病などの精神疾患患者においては、脳内の感情処理機構に異常がみられ、薬物療法等はこれを正常化することが、fMRI等を用いた研究により報告されている。よって我々は、運動が脳内の感情処理機構に及ぼす影響を明らかにすることで、運動による精神的効果の機序を探った。その結果、運動トレーニングは、快感情刺激に対する脳活動を増加させることが分かった。一方、一過性の運動では、不快刺激に対する脳活動が抑制されることが分かった。このような感情処理機構の変化が、運動による精神的効果に関係しているのではないだろうか。

3 Slices of Slide Session

3枚スライドセッション-1

高血圧モデルラット（SHR）の脳における酸化傷害への自発走運動の効果

宇田 宗弘¹, 安田 従生¹, 古川 寛², 川崎 広明³, 木村 博子⁴, 山倉 文幸^{1, 3, 5}

¹ 順天堂大学大学院医学研究科スポーツロジセンター, ² 東洋大学ライフデザイン学部, ³ 順天堂大学大学院医学研究科環境医学研究所, ⁴ 順天堂大学医学部法医学研究室, ⁵ 順天堂大学医療看護学部化学研究室

自然発症高血圧ラット（SHR）の血管や心臓、脳では酸化傷害が生じており、血管や心臓での酸化傷害は運動により抑制される。しかしながら、高血圧による脳での酸化傷害に対する運動の効果については明らかでない。本研究では SHR の大脳皮質における酸化傷害への運動の効果について、酸化酵素および抗酸化酵素の発現と酸化傷害マーカーの変化から検討した。酸化酵素であるキサンチンオキシダーゼは高血圧の持続により増加し、それに対抗して抗酸化酵素の一種である GPx1 発現が高血圧の持続により増加し、走運動によりさらに増加する傾向を示した。酸化傷害マーカーである HNE は高血圧の持続により変化はなかったが、走運動により減少した。以上の結果から、自発走運動が SHR の大脳皮質での酸化傷害を抑制し、GPx1 がこの酸化傷害の抑制の一部を担っている可能性のあることが示唆された。

3枚スライドセッション-2

漸増負荷運動時における体温調節反応及び脳内神経伝達物質の測定—無麻酔・無拘束動物実験から得られるものとは？—

長谷川 博, 高津理美

広島大学大学院総合科学研究科

生体恒常性維持機構に関する研究分野では、本来の生理的環境における生体反応をより自然な状態で観察することの重要性が指摘されている。動物に与える侵襲性や恐怖感を抑え、体温や脳内神経伝達物質を測定するため、我々はこれまでにテレメリー法（無線式小型体温計の埋め込み）と脳内マイクロダイアリシス（微量透析）-HPLC（液体クロマトグラフィー）法を組み合わせ、ラット運動時における体温調節反応と体温調節中枢（PO/AH）の神経伝達物質を同時に測定してきた。今回これらの実験系に呼吸代謝反応の測定を加えることに成功した。異なる運動強度における体温調節反応と脳内神経伝達物質の変動を紹介し、無麻酔・無拘束動物実験から得られる結果の意義について考えたい。

3枚スライドセッション-3

運動による神経新生の増加について—VEGF との関係から検討する—

日本医科大学スポーツ科学 三上俊夫, 木内 拓

日本医科大学スポーツ科学老人病研究所細胞生物学 李ヒョンジン, 中島早苗

身体運動が海馬での神経新生を増加させ、ストレス由来の学習記憶能力の低下を改善することが報告されている。この原因の一つとして我々は、運動による血管内皮細胞増殖因子 (vascular endothelial growth factor: VEGF) の関与を検討している。VEGFは脈管形成および血管新生に関与する一群の糖タンパクであり、その発現は低酸素誘導因子 (Hypoxia Inducible Factor-1: HIF-1 α) により誘導される。運動時の体内血液分布を考えると、運動時には循環血は骨格筋に集中し、肝臓等の内臓器官への血流は顕著に低下する。このことより、運動時には肝臓で低酸素状態が引き起こされ、結果としてHIF-1 α を介したVEGFの発現増加が生ずることが予測される。そして、産生されたVEGFが循環血中に放出された後に血液を介して脳に運ばれ、脳での血管新生を促進し、あるいは直接的に神経新生を促進することが予想される。今回の発表では、これらのメカニズムを支持する結果について、現時点で得られている範囲で報告する。