

加工チタン素材の生理機能の科学的解明に向けて
-抗疲労作用・リラックス効果に関する検証-

京都府立医科大学・京都府立大学

【目的】

加工チタン素材が抗疲労作用、リラックス効果を有するか否かについて検討する。

【方法】

マウスを使った実験モデルで、運動後の回復期と安静時におけるリラックス効果について検討した。

実験①運動後の回復期における効果

マウスをチタン群とコントロール群にわけた。全マウスに30分間のランニング運動を負荷した。運動後の回復期における酸素摂取量および呼吸交換比をチャンバー内で計測した。このとき、チタン群はチャンバーの内外壁にチタン加工シートを予め貼付し、コントロール群はプラセボシート（チタン含有無し）を同様に貼付した。

実験②安静時（睡眠期）における効果

マウスをチタン群とコントロール群にわけた。シートを貼付したチャンバー内において、睡眠期の酸素摂取量、呼吸交換比および行動量を計測した。また、尿を採取して尿中ノルアドレナリンの測定を行った。さらに、心電図を解析することにより、自律神経活動レベルについて評価した。

【結果】

実験①

運動後の酸素摂取量の回復はチタンによって促進された。

呼吸交換比は両群の間で違いはみられなかった。

実験②

睡眠期における行動量はチタン群において少なかった。

尿中ノルアドレナリンはチタンによって減少した。

副交感神経活動はチタンによって増大した。

【考察】

本研究の結果より、チタン素材は①運動後の疲労回復を促進すること、②睡眠期におけるリラックス作用を発揮することが示唆された。このようなチタンの作用は、自律神経の安定化によるものと考えられる。

【結論】

アクアチタン素材は、自律神経系に作用して抗疲労作用、リラックス作用を発揮することが示唆された。

<用語の説明>

加工（アクア）チタン素材

京都府にあるファイテン株式会社は、世界で唯一生体適合性に優れた「チタン」をナノレベルで水溶化することに成功している。

このアクアチタンと呼ばれる素材を繊維の一本一本に含浸させ、身に付けているだけで心身を本来のリラックス状態へとサポートする商品として、阪神タイガース金本知憲選手やマラソンの高橋尚子選手がプレーの時に着用している RAKUWA ネックを開発した。

RAKUWA ネックはいまや数々のアスリートに愛用されており、プレスやテープまでその体感的な効果が認められ、MLBにおいて日本企業初のオーセンティックライセンスを取得した。愛用者の幅はお年寄りから、子供までに多岐にわたる人気のチタン商品と言える。

アクアチタンの医科学的なエビデンスは、2007 icoff 国際会議において、ドイツ・ブラウンシュバイク工科大学 生理学研究所マーチン・コルテ博士が「アクアチタンテープが痛覚記憶を司る神経細胞に及ぼす作用に関する研究」というテーマで発表し、この試験結果によりアクアチタンは「疼痛緩和用組成物、疼痛緩和部材およびそれらの製造方法」の特許を取得した。

特徴であるリラックス効果を活かし、現在は壁にアクアチタンを直接塗るファイテンルームや、アクアチタンを含浸したベットシーツ、ベットマット等の商品展開も行っている。

酸素摂取量

体内で使用された酸素量。酸素は体内でエネルギーの産生に利用されるため、運動を行うと呼吸が激しくなるとともに酸素摂取量は増加する。

本実験では、運動後回復過程での酸素摂取量を測定することによって、チタンの疲労回復促進作用について評価した。

呼吸交換比

体内の主なエネルギー源は脂肪と糖である。

呼吸交換比は体内のエネルギー源として脂肪を利用しているのか、糖を利用しているのかについて表す指標。例えば呼吸交換比が低い場合、エネルギー源として脂肪を多く利用し、体脂肪の減量にもつながることを示唆する。

行動量

ケージ内におけるマウスの活動量を表す。

本実験では、マウスの睡眠期における活動量を測定し、睡眠時間を表す指標として使用した。

ノルアドレナリン

緊張状態、興奮状態で分泌されるホルモンで、交感神経の活動状態を示す指標として利用されている。

本実験では、マウスの緊張・興奮度を評価する指標として測定した。

自律神経/交感神経/副交感神経

自律神経は内臓や血管を支配している神経である。交感神経と副交感神経の2つから成り、意志とは無関係に緊張や興奮によって神経活動が変化する。

交感神経と副交感神経は逆の作用をしている。緊張・興奮状態にあると交感神経活動は高くなり、副交感神経活動は低くなる。逆に、リラックス状態にあると交感神経活動は低くなり、副交感神経活動が亢進する。

本実験では、リラックス状態を評価するために心拍変動解析という分析法により交感神経活動と副交感神経活動を測定した。