

氏名(本籍)	田邊弘祐(愛知県)
学位の種類	博士(体育科学)
学位記番号	甲第77号
学位授与年月日	平成31年3月15日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	仮眠によるコンディショニング法の提案：生体リズムによる眠気の予防と運動後の回復の観点から
審査員	主査 日本体育大学 教授 中里浩一 副査 日本体育大学 教授 野井真吾 副査 日本体育大学 教授 須永美歌子

### 《論文審査結果の要旨》

12時間周期の生体リズムの影響によって引き起こされる日中の眠気は、種々のパフォーマンスを低下させる。その対策として、仮眠が効果的であると報告されている。しかし、仮眠が体力・運動能力に与える効果については、十分に検討がなされてこなかった。

研究課題1として生体リズムによる日中の眠気に対する対策としての予防的な仮眠の効果を明らかにすることを試みた。対象者は、運動習慣のある健康な若年男性7名(年齢:  $21.1 \pm 0.4$ 歳)とし、コントロール(安静座位)条件と各仮眠(30・60・90分)条件を設定した。そして体力・運動能力および実行機能の諸測定値を比較検討した。結果として、予防的な仮眠は実行機能課題における反応時間を短縮させること、特に90分間の仮眠は複雑な情報処理が要求される実行機能の改善および実行機能課題中における前頭前野の賦活に有効であることを見出した。以上の結果から、90分間の仮眠によって反応時間に関連したパフォーマンスが向上する可能性があるかと結論した。

研究課題2-1として午前中の有酸素運動が日中の仮眠構造に及ぼす影響を検討することとした。対象者は運動習慣のある健康な若年男性7名(年齢:  $21.9 \pm 0.4$ 歳)とした。群分けは、午前中に安静座位で過ごす条件(コントロール条件)と8:45から予備心拍数60～65%の強度で90分間の運動を課す条件(運動条件)とし、その後12:30から90分間の仮眠を実施した。その結果、コントロール条件に比して、運動条件では、睡眠段階1(軽睡眠)が短く、徐波睡眠(深睡眠)が長いとの結果を得た。この結果は本研究で用いられた運動プロトコルは、その後の仮眠構造に影響を及ぼす程の運動、すなわち、回復が必要とされる程の運動負荷である可能性を示唆している。

研究課題2-2として午前中の有酸素運動後の回復としての仮眠が体力・運動能力および実行機能に及ぼす影響を検討した。対象は運動習慣のある健康な若年男性8名(年齢:  $21.9 \pm 0.4$ 歳)であった。群分けは、12:30分から90分間の安静座位で過ごす“コントロール条件”，13:40から20分間の仮眠を行う“仮眠20分条件”，12:30から90分間の仮眠を行う“仮眠90分条件”とした。被験者は8:45から予備心拍数60～65%の強度で90分間の運動を実施した後、12:30から14:00までの間、安静座位(コントロール条件)

もしくは仮眠(仮眠20, 90分条件)をして過ごし, 1時間の間隔を設けて15:00から体力・運動能力および実行機能の測定を行った。本研究の結果, コントロール条件に比して, 仮眠90分条件では, 開眼時の外周面積が縮小した。さらに実行機能課題における反応時間は, 仮眠時間の長さに関わらず, 有意に短縮した。特に90分の仮眠はより複雑な実行機能課題の改善および左右前頭前野の賦活を促した。以上の結果から, トレーニングや試合の間に90分間の仮眠をとることによって, 姿勢制御や反応時間に関連したパフォーマンスが向上する可能性がある」と結論した。

以上得られた結果を総合的に考察すると, 特に実行機能に関して“生体リズムによる眠気の予防”と“運動後の回復”のどちらにおいても反応時間を改善させる様子を確認することができた。さらに, 90分間の仮眠を実施した場合, 複雑な情報処理が必要とされる実行機能課題においても改善が認められたことに加え, その課題を行っている間の左右前頭前野が賦活していることも明らかとなった。以上の研究知見を踏まえて, “生体リズムによる眠気の予防”および“運動後の回復”の観点から, 仮眠によるコンディショニング法を開発する上で, 90分間の仮眠が効果的であるとの結論に至った。

現象論として12時間周期で訪れる circusemedian rhythm の存在が指摘されており分子レベルにおけるその存在の証明は十分になされていない。本学位申請論文はこのような未開拓かつ挑戦的な分野に焦点をあて, 仮眠が circusemedian rhythm に起因する昼食後の実行機能の低下に対して一定の低減効果を示すとする結果は学術的な重要性が高い。また本学位論文の一部(第二章)は睡眠分野の国際学術誌に受理されており, 専門分野における学術的評価を担保するものである。さらに90分の仮眠のスポーツ現場への応用可能性を提案する本学位論文は, 応用分野での波及効果も高いものであるといえよう。以上のような学位申請論文の内容は博士(体育科学)においてふさわしいと判断された。

また審査会において自分自身の博士論文の内容を適切にプレゼンテーションした後, 審査員からの質問に答えた。主な質問は実験対象者(アスリートと一般)の統一, 運動負荷設定と想定される競技, 仮眠の意義(予防的仮眠なのか不足を充足するための仮眠なのか), 睡眠要求性の個人差などであった。一部修正を要するとの議論にはなったが, どの質問に対してもおおむね適切に回答がなされ, 博士(体育科学)にふさわしい学力・能力を有していることが確認されるとともに, 本博士論文が博士(体育科学)に相当する内容であることが再確認される形になった。

以上, 審査の結果, 申請者は博士(体育科学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

## 《最終試験結果》

合格 ・ 不合格

2019年1月15日