

Maruyama T³, Sato S¹, Matsumura M³, Duguid J², Hester J², Nishino S³

¹秋田大学医学部 精神科学 (日本)

²IMG スポーツアカデミー (米国)

³スタンフォード大学医学部 睡眠生体リズム研究所 (米国)

緒言

前回の米国睡眠学会 (APSS) において、我々は、エアウィーヴ™ (通気性を促進する通気構造を備えた高反発 [HR] マットレス) の使用が、健康な若年および高齢男性の夜間睡眠の初期段階において効果的な熱損失 (すなわち、より大きな深部体温の低下) を誘発し、(低反発 [LR] の圧力吸収型マットレスに比べて) 深睡眠を増加させたことを報告した (Fig. 1)。

トップアスリートが最大限に優れた運動能力を発揮するには、十分な回復性睡眠が不可欠であり、睡眠時間の増加によって大学レベルの男子バスケットボールチームのメンバーの運動能力に顕著な改善が見られた近年の研究 (Mah et al., 2005) により、この点が実験的に証明されている。このことから、我々は、IMG スポーツアカデミー (フロリダ州ブレイドントン) において、HR マットレスでの睡眠が若いアスリートの睡眠と運動能力を向上させるかどうかについての実験を行った。

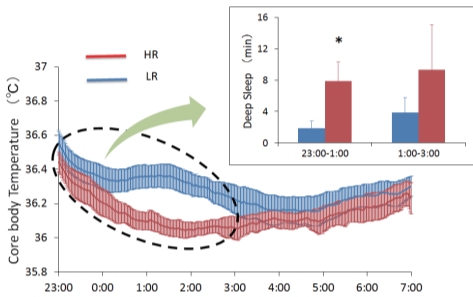


図1 HRおよびLRトッパーでの睡眠時における深部体温の変化

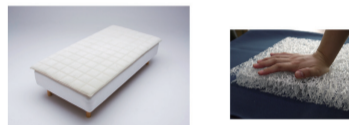


図2 HR (高反発) マットレストッパーの構造

HR トッパーは通気性の構造になっており、睡眠時間の前半における深部体温の低下がLRトッパーよりも大きく、持続時間も長い。HRトッパーでは、この時間において、多量の深睡眠が確認された。

研究方法

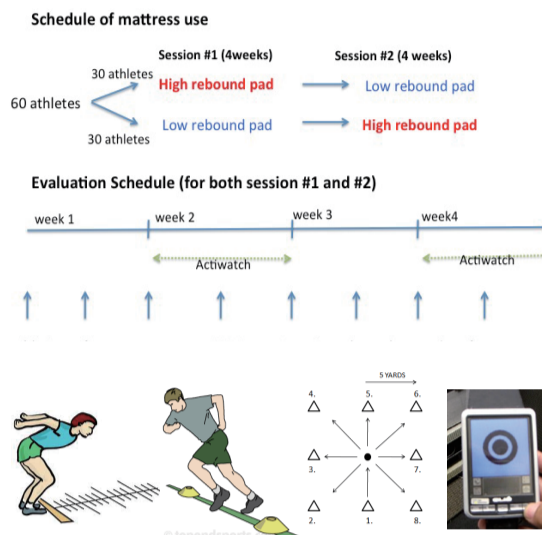


図3 実験における設計と評価の尺度

実験は、4週間に及ぶ2グループのクロスオーバーデザインとして実施した。評価は、個々のトッパーによる実験において、それぞれ8回ずつ実施した。運動の評価には走り幅跳び、40m ダッシュ、スタードリルを、客観的な覚醒状態の評価にはPVTを使用した。

実験は、IMG アカデミーの様々なスポーツプログラムに参加する (インフォームドコンセントに署名を得た) 51 人の健康な男性アスリートにおいて、HR または低反発 [LR] マットレストッパーを使用し、8週間の無作為クロスオーバーデザインによって実施した。実験の全体を通じ、各マットレス使用期間の最後の2週間に、1週間に2回ずつ、運動能力と主観的な睡眠の質を評価した。運動能力の定量的評価は、40メートルダッシュ [SP]、走り幅跳び [LJ]、スタードリル [SD] とした。また、練習時 (SSRP) と試合時 (SSRG) における主観的な自己評価 (1~10) 結果を評価した。気分プロフィール検査 (POMS) に加え、エプワース眠気尺度 (ESS)、視覚的アナログスケール (睡眠 [VAS-S] および能力 [VAS-P]) を用いた主観的な睡眠評価も使用した。睡眠習慣と精神運動覚醒状態の客観的な評価は、アクティグラフと標準化された精神運動覚醒検査 (PVT) を用いて評価した。統計分析には MAC 用の JMP ソフトウェアのバージョン 11 を使用し、ウィルコクソンの順位和検定を適用した。試験にはスタンフォード大学治験審査委員会 (IRB) の承認を取得し、すべての被験者からインフォームドコンセントが提出された。

結果

- ▶ 51人の参加者のうち、47人の被験者が両方のセッションに参加し、測定項目に応じて31~47人の被験者から対応のあるデータを得た。客観的 (PVTとアクティグラフ) および主観的 (ESSとVAS-S) な睡眠と気分 (POMS) の尺度では、HRとLRのセッションの間に有意な差異は確認されなかった。また、主観的評価 (SSRPとSSRG) でも、HRとLRのセッションの間に有意な差異は認められなかった。
- ▶ しかしながら、我々は、HRの使用により、3つの客観的な運動尺度のすべてにおいて能力の改善傾向を確認した ([HR vs. LR] SP (n=32): 6.96±0.18 vs. 7.28±0.13 sec, LJ (n=39): 182±5 vs. 180±5 cm, SD (n=31): 31.86±0.58 vs. 32.01±0.75 sec)。特に、HRにより、40m スプリングでは0.3秒の改善が確認された。

	HR-topper		LR-topper		p-value
	mean	SEM	mean	SEM	
Subjective Evaluation					
ESS	8.41 ±	0.86	9.02 ±	0.80	0.6571
VAS-S	2.18 ±	0.25	1.90 ±	0.24	0.2119
VAS-P	2.17 ±	0.27	1.90 ±	0.23	0.1130
POMS	7.76 ±	1.57	8.45 ±	1.53	0.6841
SSRP	7.50 ±	0.21	7.86 ±	0.22	0.0659
SSRG	7.64 ±	0.24	7.83 ±	0.24	0.1101
PVT					
MeanRT	362.99 ±	25.17	344.42 ±	19.52	0.6642
MajorLapses	0.33 ±	0.15	0.28 ±	0.09	0.5863
MinorLapses	8.17 ±	1.29	7.96 ±	1.30	0.8294
Actigraph					
Total Minutes in Bed	511.505 ±	42.892	529.11 ±	43.306	0.3163
Latency	9.38917 ±	1.9011	9.6317 ±	1.5555	0.7020
Total Sleep Time (min)	440.423 ±	45.727	457.71 ±	45.597	0.4304
Athletic performance					
Long Jump (cm)	1.82 ±	0.05	1.80 ±	0.05	0.5079
40M sprint (sec)	6.96 ±	0.18	7.28 ±	0.13	0.1556
Star Drill (sec)	31.86 ±	0.58	32.01 ±	0.75	0.5783

表1 HRトッパーとLRトッパーにおける各評価パラメータの比較 (2013)

HRトッパーとLRトッパーでは、個々の評価パラメータに有意な差異は認められなかった。統計分析にはウィルコクソンの順位和検定を適用した。

表1の略語
 ESS: エプワース眠気尺度
 VAS-S: 睡眠の視覚的アナログスケール
 VAS-P: 能力の視覚的アナログスケール
 POMS: 気分プロフィール検査
 SSRP: 主観的な自己評価、練習
 SSRG: 主観的な自己評価、試合

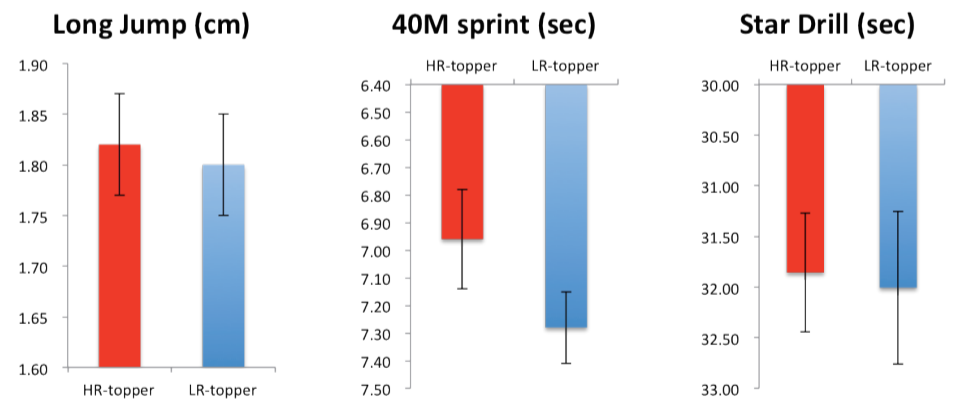
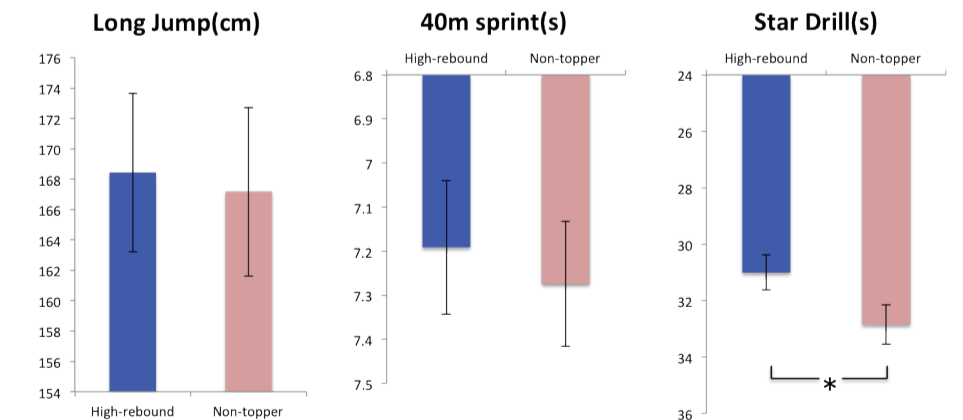


図4 HRトッパーまたはLRトッパーを用いて睡眠をとった後の運動能力 (2013)

運動能力には有意な差異はみられなかった。しかしながら、3つの客観的な運動尺度のすべてにおいて、能力の改善傾向が確認された。



補足図 HRトッパーで寝た後、もしくはトッパーなしで寝た後におけるアスリートの能力。実験は2014~2015年に行われたもので、現在も継続中である。

IMG アカデミーでは、2014年~2015年にかけて詳細な試験が継続中である。この実験は、2グループによる6週間のクロスオーバーデザインで実施した。(HRトッパー対トッパーなし)。各トッパーの使用セッションの最後の2週間に4回の評価を行った。また、運動の評価には同じ測定項目 (走り幅跳び、40m ダッシュ、スタードリル) を適用したが、スタードリル尺度において有意な差異が確認された ([HRトッパー対トッパーなし] (n=23): 31.01±0.62 秒対 32.85±0.70 秒、p値=0.0386)。統計分析にはウィルコクソンの順位和検定を適用している。*p<0.05

結論

HRを用いた睡眠はスポーツアカデミーの若者の運動能力を改善する可能性がある。詳細な研究が現在も継続中であり、結果はスタードリルの能力における統計学的差異を示している。