

機関番号：34517

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20500568

研究課題名（和文） 予防と早期治癒をめざしたスポーツ傷害者の為の心身調律プログラム

研究課題名（英文） Mental and physical conditioning program for sports injuries aiming for prevention and early recovery

研究代表者

伊達 萬里子（DATE MARIKO）

武庫川女子大学・文学部・教授

研究者番号：10155294

研究成果の概要（和文）：ジャイロキネシスは腹式による意識的呼吸法を基盤として椅子座位姿勢で行うエクササイズであり、下半身のスポーツ傷害に対して心身調律に効果的なリハビリテーションであると予測した。

手順として、スポーツ傷害に関する実態調査を実施し、次に足首単純骨折と診断された女子学生を対象にジャイロキネシスのエクササイズを3ヶ月間実施し、その効果について生理指標（体成分分析、重心動揺、皮膚温など）と心理指標（Mental Health Pattern）から検討した結果、優位な高上がみられた。

研究成果の概要（英文）：Gyrokinesis, a form of exercise conducted in a sitting position that is based on conscious abdominal breathing, is thought to be an effective form of mental and physical rehabilitation for lower body sports injuries. In this study, gyrokinesis exercise was implemented for 3 months in female university students diagnosed with simple fracture of the ankle. Effects were measured using physiological indicators (body composition analysis, vacillation of center of gravity, skin temperature) and psychological indicators (Mental Health Pattern: MHP3), and superior performance was noted.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	500,000	150,000	650,000
2009年度	400,000	120,000	520,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1400,000	420,000	1,820,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：スポーツ心理学 健康・スポーツ科学・スポーツ科学

キーワード：スポーツ傷害 ストレス リハビリテーション ジャイロキネシス

1. 研究開始当初の背景

(1) スポーツ活動時の外傷や障害は心身に多大な負担を与え、重篤なストレス負荷とな

りえる。早期の症状改善や復帰を図るには損傷部位の的確な治療は当然であるが、同時に精神的ストレスの低減を図ることが肝要と

なるため、受傷時の生体に及ぼすストレス負荷の定量的評価とストレスに対する心理的対応策の両面からのアプローチが必要といえる²⁾⁴⁾⁵⁾⁷⁾。

運動場面で発生する傷害の治癒に関する先行研究⁶⁾では、治療過程におけるメンタル面での対応がなされておらず、早期回復を図る効果的なサポートの必要性を痛感している。治療においては医科学分野での対応となるが、ストレス低減の対応策は心理技法が有効とされ¹⁾³⁾、客観的な指標に基づいた信頼性の高い手法を処方する必要がある。本研究で用いるジャイロトニック・メソッドはヨガの呼吸法を基盤とし、近年の精神神経免疫学の分野で積極的に研究されている⁸⁾¹⁰⁾。そのエクササイズは背骨を中心とした多様な方向への運動で構成されている。これは、多関節が同時に関連することで可動域が拡大し、円周運動系負荷は「gyro」が意味する円・螺旋・回旋系の運動が、内臓および深層の筋肉などの全ての組織や神経伝達回路へ関与して強くしなやかな筋肉へと整え、また、腹式による意識的呼吸法が精神面へ好影響を及ぼすのである。

ジャイロキネシスはジャイロトニック・メソッドを椅子座位姿勢で実施するエクササイズであり、足首や膝、靭帯の損傷部位に負担をかけないため、下半身のスポーツ傷害に対して効果的なリハビリテーションであると考える⁹⁾。

本研究者のこれまでの研究では、女子学生・生徒を対象にして心身のストレスの低減と、自然治癒力の高上を目的としたヨガの呼吸法やリラクゼーション法の有効性を検討してきた。さらに、スポーツ選手の競技力向上を目的とした研究では、自律神経系の機序とストレス因子との関連性を明らかにした。

現時点では、これらの研究を踏まえながら、

スポーツ傷害の治癒過程で生じるストレスを低減させるためのトレーニングプログラムを選別する段階に至った。

ジャイロキネシスの呼吸法は血流を促進し、自律神経系の副交感神経を優位にすることから自然治癒力を高め、心身ともにリラックスする効果が得られると期待できる。

さらに、精神面を安定させる効果があるジャイロキネシスは、ストレスを抱えた現代人にとっても最適な健康法と考えられる。

2. 研究の目的

ジャイロキネシスのエクササイズは健康者に対して心身のストレス対処法として有効である事が判明しているが、スポーツ傷害の治癒過程ではどのような影響を与えるのか、また、リハビリ中に生じる不安や焦りといった精神的ストレスを緩和し早期治癒とパフォーマンス向上に貢献できるのかを探る事が研究の目的である。ジャイロキネシスの呼吸法は、スポーツ外傷や障害から生じる精神的ストレスに対して、沈下作用を促すため、早期治癒に貢献すると予想される。

しかし、ジャイロキネシスの身体的効果は国内外で多く検証されているものの、心理面への影響についての報告は現時点で数少ない⁸⁾¹⁰⁾。心理的效果について検討することは、医科学分野においても、よりの確で効率的な治療を行えることや、スポーツ活動時の傷害発生の予防という観点からも大いに意義があると考える⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾。

以上から本研究は、傷害者に対する早期治癒に向けたジャイロキネシスによる心身の調律プログラムの効果について検討することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) アンケート調査について

心身調律プログラムの有効性を検討する手順として、まずスポーツ傷害の実態をアン

ケート調査から把握する事にした。調査対象は体育会系の大学に所属する一回生の男子学生 99 名（年齢 18.48±0.52 歳、身長 173.70±6.09 c m、体重 68.32±12.01 kg）と、体育会系の M 女子大学に所属する一回生 168 名（年齢 18.65±0.51 歳、身長 161.14±5.54 c m、体重 53.78±7.05 kg）の計 267 名とし、調査内容は、過去の既往症や、受傷経験の有無と受傷の原因、受傷直前の身体面や精神面の状態と、リハビリテーション中（練習離脱期）の意識などについて基礎データを作成した。

(2) ジャイロキネシスのエクササイズにおける効果の検討

手順 2 として受傷時の診断結果に基づいて右足首単純骨折と診断された女子学生の受傷者 1 名と、対照となる健常者 2 名にジャイロキネシスのエクササイズを週 2 回の頻度で 3 ヶ月間実施した。また、前十字靭帯断裂の女子学生の受傷者 1 名は理学療法士によるリハビリテーションのみとして受傷者 2 名を比較した。（年齢 18.99±0.71 歳、身長 158.14±6.58 c m、体重 51.88±2.58 kg）

プログラム内容は、椅子座位姿勢から始まるセルフマッサージ、メインプログラム、エンディングの合計 62 分 44 秒とした。

Gyrokinesis														
time	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50			
position		seated(chair)		standing		floor(mat)		standing		standing				
content	selfmassage	back/cur	twist	sidebft	wave	leg/hip	knee circles	cat/back	twist	hip-knee	torso/back	abdominal	monkey stand	rest
line	beginning					main						ending	rest	
brain waves	0 0					0								0 0 0

心身に及ぼす影響については、生理指標として体成分分析 (InBody)、重心動揺 (フォースプレート)、唾液アミラーゼモニター (COCORO METER CM-2.1 NIPRO) の測定による身体的ストレスレベルの客観的評価と、心理指標として橋本・徳永 (2000) が開発した精神的健康パターン診断検査を用いて検

討した。上記の測定・検査はトレーニング開始前と終了後（治癒後復帰）の結果を比較した。

手順 3 ではトレーニング期間開始 3 ヶ月目にトレーニング前後の生理的変化を分析した。皮膚温 (サーモトレーサ TH3107ME NEC) の測定では筋肉の緊張が齎すストレスの評価と、EEG Topography (サイナアクト MT11 キッセイコムテック) の測定ではリラクゼーションの指標となる θ 波や α 波含有率について比較検討した。

(3) 統計処理

表 1 では MHP.1 を用いて心理・社会・身体的ストレスと QOL の下位尺度の診断を行い、点数化した。これらの得点は平均値で示し、クラスカル・ウォリス検定を行った。

有意差が認められた場合は Scheffe 検定による多重比較を行った。分析には SPSS 11.0J for Windows を用い、すべての有意水準は 5%未満とした。

4. 研究成果

(1) スポーツ傷害に関する実態調査

図 1 に示したように受傷の有無について「有る」と回答した男子が 43 名 (43.4%)、女子では、149 名 (91.4%) となり、顕著な差が認められた。また、健康状態と日常行動については、男子は故障が多く、朝食の欠食、起床障害など、身体面に高ストレスを与えている可能性が示された。

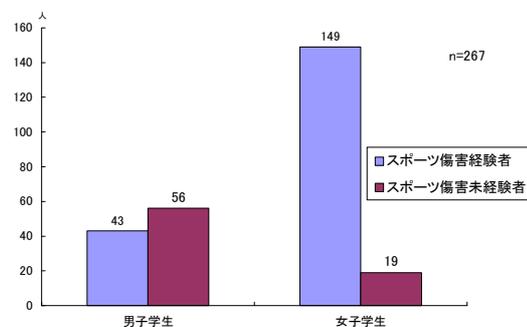


図1. 受傷経験の有無について

次に、女子の特徴としてはダイエット実施や食事の時間が不規則、栄養不足傾向を示し、貧血症状によって疲れやすい、だるいなどの身体的症状と、頭が冴えずにボーっとして集中力が低下するという精神的症状がみられた。さらに心理的ストレスの定量的評価の結果では、リハビリテーション中に高いストレス負荷を生起させていることが判明した。これは、焦燥感や罪悪感、妬み、落胆や失望、不安といった悲観的感情と心理的苦痛が精神的ストレスナーとなって、これらが忌避的対応へと繋がり、早期治癒・復帰の阻害要因となる可能性が示唆されたのである。

表1. MHP, 1の因子と尺度の比較 n=267

因子	男備(43)		男来(56)		女備(149)		女来(19)		F ²	p	多重比較	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD				
心理	こだわり	9.9	2.6	8.7	2.4	11.0	3.6	12.2	4.4	18.97	**	男来<女備、男来<女来
	注意散漫	10.1	3.3	8.8	3.0	10.1	3.3	12.4	2.9	15.46	**	男来<女来
	尺度の小計	20.0	4.7	17.5	4.7	21.1	5.9	24.6	5.8	22.96	**	男来<女備、男来<女来
社会	対人回避	8.7	3.0	7.5	2.3	8.0	2.8	8.9	4.0	2.13		
	対人緊張	7.9	2.1	7.5	2.1	9.0	2.9	10.6	3.0	18.54	**	男来<女備、男来<女来
	尺度の小計	16.7	4.3	15.0	4.0	17.0	4.9	19.5	6.3	10.49	*	男来<女来
身体	疲労	10.4	2.7	10.0	3.5	11.2	3.9	11.7	3.7	5.66		
	睡眠・起床障害	12.1	2.5	10.1	4.0	9.4	3.0	9.5	3.4	10.86	**	女備<男備
	尺度の小計	22.5	4.8	20.1	7.0	20.6	6.0	21.2	6.6	3.48		
生活がい	生活の満足感	11.7	3.1	11.2	3.6	11.9	3.4	10.9	3.6	3.79		
	生活意欲	14.1	3.6	12.5	3.4	14.0	3.2	13.1	2.7	9.11	*	男来<女備
SDL(ストレス)	59.1	12.1	52.6	13.5	58.7	14.3	65.4	14.7	12.08	**	男来<女来	
QOL(生きがい)	25.9	6.2	23.7	6.5	25.9	5.7	24.0	5.3	8.11	*	男来<女備	

**p<0.01 ; *p<0.05 ; <p<0.01 ; <p<0.05

男備: 男子備蓄経験者、男来: 男子備蓄未経験者、女備: 女子備蓄経験者、女来: 女子備蓄未経験者

一方、精神的健康度の診断結果を示した表1では女子の経験者は未経験者よりも社会的ストレスが少ない事が判明した。これはリハビリテーション中に自分自身を静観し、「そのうち治る」というプラス思考で治癒に専念し、ストレスナーに対して適切な対応をしてきたとも考えられる。このように、女子の特徴はストレスに対して二極化した傾向が認められた。つまり、受傷の影響によるストレス負荷はストレスを知覚する個人の器質的な脆弱さと関係があると判断できる。

そのため、高ストレスを示した女子の受傷者にはリハビリテーション中の心理的対応策を講じる必要があるといえる。

何故なら、ストレス負荷が長期に渡って蓄積すると、やがて競技生活の断念やドロップアウトに繋がる可能性が懸念されるからである。

以上から、傷害に伴って様々なストレスが生起することや、男女の自己意識の差異が明らかとなった。

(2) ストレス負荷の低減を目的とした心身調律プログラムの検討

Ryde (1965) は、スポーツ傷害の約 30% は心理・社会的要因に影響されると報告していることから、リハビリテーションには個人の精神的健康度を考慮したサポートが競技への早期復帰を図る上で必要不可欠と考えられる。

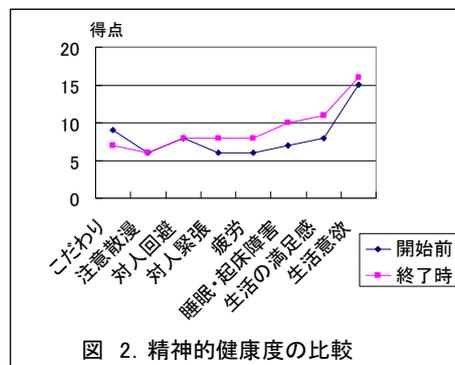
先行研究では受傷によって精神的にマイナス思考に陥ると自律神経が乱れ、身体面にも影響を与える事が示唆されており、ヨガの呼吸法はこの乱れを整え、ストレス低減に寄与すると期待されている²⁾⁴⁾⁵⁾⁷⁾。

そこで、被験者4名を対象として各トレーニングによる影響を生理・心理指標の面から検討した。

①受傷者A

2009/11/16 にジャンプ時の着地で受傷し、医師の所見は右足首単純骨折、全治3ヶ月である。

・心理指標の結果



トレーニング前後における精神的健康度の下位尺度の診断結果では、こだわりと注意

散漫（心理的ストレス）が「低い」、対人回避と対人緊張（社会的ストレス）では「低い」または「殆ど無い」、疲労と睡眠・起床障害（身体的ストレス）では「殆ど無い」または「低い」であったが、生活の満足感は「殆ど無い」→「低い」へ、生活意欲は「やや高い」→「かなり高い」へと QOL の向上を示した。

これらの結果は選手生活におけるモチベーションが向上したことを示している。

・生理指標の結果

a 体成分分析

体重 44.1 kg→44.0 kg、筋肉量 31.5 kg→31.2 kg、体脂肪量 10.5 kg→10.8 kg、腹部脂肪率 81%→80%、フィットネススコア 79 点→78 点となり、腹部脂肪率以外はいずれの値も標準範囲であった。総合評価でも筋肉タイプと栄養状態は標準範囲、左右半身バランスでは均衡を示していた。しかし、上半身バランスは虚弱で変化はみられなかったが、下半身バランスが虚弱→標準へと向上した。これは受傷脚の治癒効果が認められたと思われる結果といえる。

b 重心動揺の測定

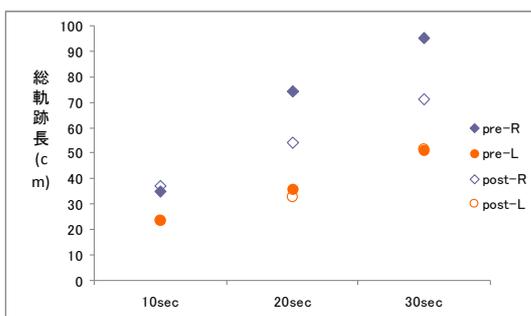


図 3. 重心動揺解析

pre・post での右足と左足それぞれの 10 秒～30 秒間の片脚支持によるデータから、総軌跡長に左右差が顕著にみられ、受傷脚では、20～25cm の減少を示したため、治癒促進が認められたと言える。これは体成分分析での下半身バランスが虚弱から標準へと向上した結果にも通じている。

内省報告によると、「pre-test 時では、右足に力が入らず、膝を曲げて大腿部の力を使わなければバランスを保てない、また、足の裏で踏ん張れない状態であった。しかし、post-test 時では、両足の感覚ともに同じぐらいで、力の入り具合は左右ともに同じに感じるようになった」と述べている。

c 唾液アミラーゼの測定

測定値は 40kLU/L→29 kLU/L と減少し、評価はストレスレベルが「ややある」から「無い」へと変化した。この結果は、身体的ストレスが低減したことを示したといえる。

d 皮膚温の測定

腋窩温は 35.8℃→35.4℃となり、皮膚温では、右足首 21.9℃→19.0℃、左足首 21.6℃→17.1℃と低下し、コアが安静状態へと移行したと考えられる。

e 脳波の測定

大脳中心部の電極部位 (C₃ C₄)における θ 波の含有率が 18.2%→34.1%と、18.9%→34.5%へ、右前側頭部 (F₈) 6.9%→29.1%と、中側頭部 (T₃) の α1 波の含有率が 20.0%→37.7%と増加した。β 波では大きな差は認められなかった。この結果はトレーニング後の疲労回復によって、安静時のディープリラックス状態に移行したと考えられる。

内省報告では、「トレーニング開始から暫くは動きをすることに必死であったが、慣れてくるとリラックスしながらできるようになった。そのため、トレーニング後は気分がスツとして落ち着く事ができた。開始前は運動をしていなかったため、怪我をかばいながら動く事に不安を感じていたが、治ってくるにつれ楽しくなっていた。慣れない動きも出来るようになり、普段使わない筋力がついたと思う。」と述べている。

②受傷者 B

2010/10/10 にジャンプ時の着地で受傷し、

医師の所見は右足の前十字靭帯断裂、全治 3 ヶ月である。

・心理指標の結果

心理的ストレスは「やや高い」、社会的ストレスでは、「低い」→「やや高い」へ、身体的ストレス)では「やや高い」→「かなり高い」、生活の満足感と生活意欲は「やや高い」であり、社会的・身体的ストレスが高上していた。即ち、心理面へはリハビリテーションがもたらす好影響は少ないと言える。

・生理指標の結果

a 体成分分析

体重 48.4 kg→48.6 kg、筋肉量 28.6 kg→28.4 kg、体脂肪量 11.2 kg→11.6 kg、腹部脂肪率 68%→68%、フィットネススコア 82 点→80 点となり、いずれの値も標準範囲であった。総合評価では、いずれも標準範囲を示していた。しかし、右半身バランスでは虚弱→均衡へと向上し、受傷脚の治癒効果が見られたと思われる。

b 重心動揺の測定

総軌跡長に左右差が顕著に現れ、受傷脚に pre-post で 20~25cm の減少が認められた。これは、体成分分析での右半身バランスが虚弱から均衡へと向上した結果にも通じている。

c 唾液アミラーゼの測定

測定値は 41kLU/L→44 kLU/L と減少したが、評価はトレーニング前後ともストレスレベルが「ややある」と変化はみられなかった。

この結果は身体的ストレスが減少していないことを示すものである。

d 皮膚温の測定

腋窩温は 36.0℃→35.9℃、右膝は 24.0℃→23.9℃となり、大きな変化は認められなかった。

e 脳波の測定

電極部位の前頭葉 (F_{P1} F_{P2})における α1 波

の含有率が 34.0%→18.5%と減少したが、その他の部位では大きな変化がみられなかった。これはリラックスしたと言うよりも覚醒状態が低下したと考えられる。

③健常者 C・D

心理指標では QOL が「やや高い」→「かなり高い」へと向上した。生理指標ではフィットネススコアでは標準の範囲で大きな変化は見られなかった。唾液アミラーゼの測定値が 40kLU/L→45 kLU/L、59kLU/L→31 kLU/L と減少し、評価はストレスレベルが「ある」から「ややある」へと変化した。重心動揺解析結果では総軌跡長の左右差が若干減少していた。腋窩温・皮膚温ともに若干低下はしたが、大きな変化は認められなかった。

脳波では電極部位 (C₃ C₄)における θ 波の含有率が 20.2%→38.5%、17.7%→38.6%と増加した。これは、受傷者 A と同様に安静時のディープリラックス状態に移行したと考えられる。

以上の結果は、受傷者 B と同様の傾向を示したと判断できる。即ち、ジャイロキネシスエクササイズは受傷の有無を問わず、ストレス低減と心身の調律を図る上で有効であると考えられる。また、従来のリハビリテーションのプログラムに比べると、心理面への効果が得られることから、治癒過程で生じやすい悲観的感情の表出や心理的苦痛を低減させ、早期の治癒や、パフォーマンス向上に寄与する可能性を示唆したといえる。傷害の予防という観点では、日常的にハードな競技生活を余儀なくされる選手にとって心身のコンディショニングを整える方法として最適であるといえよう。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 8 件)

- ①伊達萬里子、他 5 名、女子学生のストレスと健康状態に関する実態調査、武庫川女子大学健康運動科学研究、査読有、Vol.1、2010、7-20
- ②伊達萬里子、他 7 名、競技スポーツにおける受傷経験がメンタルヘルスに及ぼす影響、武庫川女子大学紀要—人文・社会科学編、査読有、58 巻、2010、77-86
- ③Mariko Date, Yukihiro Date, The effect of mind and body coordination method on brain wave and physiological variables, JAPANESE JOURNAL OF HEALTH FITNESS AND NUTRITION、査読有、14(1)、2009、1-10
- ④伊達萬里子、他 9 名、スポーツ傷害における情動的反応の傾向—性差に着目して—、武庫川女子大学紀要—人文・社会科学編、査読有、57 巻、2009、109-125
- ⑤伊達萬里子、他 6 名、高校時代の競技スポーツにおける受傷経験が心理・社会的側面に及ぼす影響、体育スポーツ科学、査読有、Vol.18、2009、21-30
- ⑥田中繁宏、他 8 番目、伊達萬里子、女子バレーボール選手の外傷・障害に関するアンケート調査、関西臨床スポーツ医・科学研究会誌、査読有、Vol.18、2008、47-48
- ⑦伊達萬里子、他 9 名、女子学生のスポーツ傷害に関する心理的・属性的要因の検討、武庫川女子大学紀要—人文・社会科学編、査読有、56 巻、2008、97-106
- ⑧北嶋見江、伊達萬里子、田嶋恭江、A relaxation effect of gyro kinesis exercise、武庫川女子大学高齢者栄養科学研究センター annual report、査読有、Vol.1、2008、48-52
- [学会発表] (計 4 件)
- ①伊達萬里子、他 5 名、スポーツ傷害の経験とメンタルヘルスとの関連、日本体育学会

- 第 61 回大会、2010/9/10、愛知
- ②伊達萬里子、他 6 名、スポーツ活動における受傷時の情動的反応の傾向について、日本体育学会第 60 回大会、2009/8/26、広島
- ③伊達萬里子、他 9 名、高校時代の競技スポーツにおける受傷経験が心理・社会的側面に及ぼす影響、兵庫・スポーツ科学学会第 19 回大会、2009/3/14、兵庫
- ④伊達萬里子、他 4 名、スポーツ傷害が心身に及ぼす影響、日本体育学会第 59 回大会、2008/9/10、東京

[その他]
ホームページ等
<http://www.mukogawa-u.ac.jp/~rsg/kenkyu%20gyoseki.htm>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊達 萬里子 (DATE MARIKO)
武庫川女子大学・文学部・教授
研究者番号：10155294

(2) 連携研究者

- ①檜塚 正一 (KASHIZUKA SHOICHI)
武庫川女子大学・文学部・教授
研究者番号：90085217
- ②北嶋見江 (KITAJIMA MIE)
武庫川女子大学・短期大学部・准教授
研究者番号：90204891
- ③田嶋恭江 (TAJIMA YASUE)
武庫川女子大学・文学部・准教授
研究者番号：50259537