

厚生労働科学研究費補助金（障害保健福祉総合）研究事業
（分担）研究報告書

情報バリアフリーと医科学支援インクルージョン

—障害者スポーツ選手における部位別身体組成と筋力：種目ならびに障害部位別の比較—

（分担）研究者	高橋香代	岡山大学 教授
（分担）研究者	三浦孝仁	岡山大学 助教授
研究協力者	犬飼義秀	岡山県立大学短期大学部
	西河英隆	岡山県南部健康づくりセンター
	森下明恵	岡山県南部健康づくりセンター

研究要旨

障害者スポーツ選手への体力づくりサポートを目的として、車いす種目（車いすバスケット、車いすテニス、車いすマラソン）選手を対象に、部位別身体組成は DXA 法を用いて、筋力は CybexNORM-770 を用いて等速性筋力を測定した。車いす種目選手全体（ $n=30$ 、年齢 $=35.8 \pm 10.3$ 歳）では、全身の体脂肪率 $24.4 \pm 5.3\%$ 、右腕脂肪率 $20.2 \pm 6.8\%$ 、左腕脂肪率 $19.4 \pm 6.4\%$ 、体幹脂肪率 $22.1 \pm 6.5\%$ 、右脚脂肪率 $33.0 \pm 7.1\%$ 、左脚脂肪率 $33.0 \pm 7.2\%$ であり、障害部位の脚部の脂肪率は他の部位に比べ高いことが明らかとなった。練習回数の多い車いすマラソン選手の全身体脂肪率は $20.9 \pm 4.4\%$ 、平均年齢が若い車いすバスケット選手は $23.8 \pm 4.6\%$ 、平均年齢が高い車いすテニス選手は $26.8 \pm 6.0\%$ であった。障害部位別全身体脂肪率は、頸髄・胸髄上部損傷（ $n=10$ ） $24.7 \pm 7.4\%$ 、胸髄下部損傷（ $n=11$ ） $24.9 \pm 4.4\%$ 、腰髄・仙椎損傷（ $n=3$ ） 24.9 ± 4.1 であり、切断・脳性麻痺（ $n=5$ ） $23.0 \pm 4.6\%$ に比べて体脂肪率が高いが、その理由は脚部の体脂肪率の影響によるものと考えられる。競技力向上には、脚部の体脂肪を減少させる方策も有用と考える。全選手の右肩関節内旋力（角速度 60 度） $92.9 \pm 27.2\%BW$ （Body Weight）、右肩関節外旋力 $39.1 \pm 12.6\%BW$ 、左肩関節内旋力 $83.9 \pm 24.3\%BW$ 、左肩関節外旋力 $37.7 \pm 10.9\%BW$ であり、内旋力は右が強く左右の外旋／内旋比は約 44% と相対的に外旋力が弱い結果であった。右肘屈曲筋力（角速度 60 度） $73.4 \pm 23.6\%BW$ 、右肘伸展筋力 $82.0 \pm 27.0\%BW$ 、左肘屈曲筋力 $81.3 \pm 19.8\%BW$ 、左肘伸展筋力 $87.4 \pm 24.8\%BW$ であり、屈曲／伸展比は 90% 前後を示した。全体的に練習回数が多く競技レベルの高い車いすマラソン選手の筋力は有意に高く、障害部位別では有意な差はなかった。競技力の向上ならびに障害予防の面からも、筋力測定の結果を生かしてバランスよく鍛えて行くことが必要である。

A. 研究目的

スポーツ選手の競技力向上には、技術的要因、

心理的要因に加えて、身体組成などの身体要因、
体力要因が大きく影響する。そこで、障害者ス

スポーツ選手への身体づくり、体力づくりへのサポートを目的として、車いす種目（車いすバスケット、車いすテニス、車いすマラソン）選手を対象に、部位別身体組成ならびにサイベックスによる等速性筋力を測定した。

B. 研究方法

1. 対象

車いす種目の男性選手 30 名を対象にした。平均年齢は 35.8 ± 10.3 歳である。種目は、車いすバスケット 16 名、車いすテニス 10 名、車いすマラソン 4 名である。それぞれの身体特性は表 1 に示した。障害部位は、頸髄・胸髄上部損傷 10 名、胸髄下部損傷 11 名、腰髄・仙椎損傷 $n = 3$ 名であり、切断・脳性麻痺合わせて 5 名である。

2. 形態及び身体組成の測定

形態測定として、身長、体重、胸囲、左右の肩・上腕・前腕の周径囲、左右の腕長を実施した。

身体組成は DXA 法を用いた X 線骨密度測定装置を用いて測定した。用いた身体組成の指標は全身及び左右腕部、左右脚部、体幹の部位別体脂肪率、脂肪量、LBM 量、骨塩量、骨密度である。

3. 筋力測定

筋力は CybexNORM-770 を用いて等速性筋力を測定した。測定項目は、左右の肩関節内旋・外旋筋力（角速度 60 度/秒、角速度 120 度/秒、角速度 180 度/秒）、肘伸展・屈曲筋力（角速度 60 度/秒、角速度 180 度/秒）とした。筋力の評価尺度としては発揮されたピークトルク値を体重で除したもの（%BW）を用いた。

4. 統計処理

測定結果は平均値±標準偏差として示した。3 群及び 4 群間の差の検定は一元配置分散分析を用い、危険率 5% 以下を統計的に有意とした。

5. 倫理面への配慮

両調査において、被験者に対し、この研究以外には調査結果を用いない事を説明し、了承を得ている。

C. 結果及び考察

1. 形態及び身体組成（表 1、2、3、4）

形態は、車いす種目選手全体（ $n = 30$ 、年齢 = 35.8 ± 10.3 歳）では、身長 169.1 ± 6.5 cm、体重 66.8 ± 11.9 kg、胸囲 99.4 ± 11.1 cm であった。左右の各部位における周径囲は種目別で有意な差は認められなかった。しかし、腕長については右腕長が車いすバスケット 72.5 ± 3.8 cm、車いすテニス 68.5 ± 8.5 cm、車いすマラソン 77.5 ± 2.3 cm、左腕長が車いすバスケット 73.0 ± 3.28 cm、車いすテニス 65.3 ± 10.7 cm、車いすマラソン 76.9 ± 3.1 cm であり、車いすマラソン選手の左右腕長は車いすテニス選手に比べ有意に長かった。これは、車いすマラソン選手の平均年齢が若いことと身長が高いことが影響しているものと考えられる。障害部位別では、どの項目についても有意な差は認められなかった。

身体組成は、全選手では、全身の体脂肪率 $24.4 \pm 5.3\%$ 、右腕脂肪率 $20.2 \pm 6.8\%$ 、左腕脂肪率 $19.4 \pm 6.4\%$ 、体幹脂肪率 $22.1 \pm 6.5\%$ 、右脚脂肪率 $33.0 \pm 7.1\%$ 、左脚脂肪率 $33.0 \pm 7.2\%$ であり、障害部位の脚部の脂肪率は他の部位に比べ高いことが明らかとなった。練習回数の多い車いすマラソン選手の全身体脂肪率は $20.9 \pm 4.4\%$ 、平均年齢が若い車いすバスケット選手は $23.8 \pm 4.6\%$ 、平均年齢が高い車いすテニス選手は $26.8 \pm 6.0\%$ であった。部位別で比べると右腕の脂肪率が車いすバスケット $19.2 \pm 5.3\%$ 、車いすテニス $24.0 \pm 8.1\%$ 、車いすマラソン $14.3 \pm 3.0\%$ であり、車いすマラソン選手の右腕の脂肪率は車いすテニス選手より有意に低かった。また、右腕の筋量は、車いすバスケット 3602 ± 522 g、車いすテニス 3245 ± 332 g、車いすマラソン 3969 ± 398 g であり、

車いすマラソン選手の右腕の筋量は車いすテニス選手より、有意に高かった ($p=0.03$)。これは、車いすマラソン選手の平均年齢が若いことに加え、競技レベルが高いことによるものと考えられる。

障害部位別全身体脂肪率は、頸髄・胸髄上部損傷 ($n=10$) $24.7\pm 7.4\%$ 、胸髄下部損傷 ($n=11$) $24.9\pm 4.4\%$ 、腰髄・仙椎損傷 ($n=3$) 24.9 ± 4.1 であり、切断・脳性麻痺 ($n=5$) $23.0\pm 4.6\%$ に比べて体脂肪率が高いが、その理由は脚部の体脂肪率の影響によるものと考えられる。競技力向上には、脚部の体脂肪を減少させる方策も有用と考える。

2. 筋力測定 (表 5、6)

全選手の右肩関節内旋力(角速度 60 度) $92.9\pm 27.2\%BW$ (Body Weight)、右肩関節外旋力 $39.1\pm 12.6\%BW$ 、左肩関節内旋力 $83.9\pm 24.3\%BW$ 、左肩関節外旋力 $37.7\pm 10.9\%BW$ であり、内旋力は右が強く左右の外旋/内旋比は約 44%と相対的に外旋力が弱い結果であった。右肘屈曲筋力(角速度 60 度) $73.4\pm 23.6\%BW$ 、右肘伸展筋力 $82.0\pm 27.0\%BW$ 、左肘屈曲筋力 $81.3\pm 19.8\%BW$ 、左肘伸展筋力 $87.4\pm 24.8\%BW$ であり、屈曲/伸展比は 90%前後を示した。肩内旋筋は日常生活においてよく使われる筋肉であるため高い値を示したと考えられ、外旋筋力を高めることでさらなる競技力向上が期待できるものと思われる。

種目別の肩内旋力(角速度 60 度)は車いすバスケット $83.8\pm 23.8\%BW$ 、車いすテニス $74.6\pm 15.5\%BW$ 、車いすマラソン $115.0\pm 31.7\%BW$ 、右肘伸展筋力(角速度 60 度)は車いすバスケット $83.5\pm 30.8\%BW$ 、車いすテニス $74.2\pm 17.0\%BW$ 、車いすマラソン $95.7\pm 31.3\%BW$ 、左肘伸展筋力(角速度 60 度)は車いすバスケット $85.1\pm 24.0\%BW$ 、車いすテニス $79.9\pm 18.9\%BW$ 、車いすマラソン $123.7\pm 18.2\%BW$ であり、左肩内旋力、右肘伸展筋力、左肘伸展筋力において車いすマラソ

ン選手は車いすテニス選手より有意に高い値を示した。これは、車いすマラソン選手は全体的に練習回数が多く競技レベルが高いためであると考えられる。障害部位別では、両腕の脂肪率が少ない胸髄下部損傷群で筋力が高い値を示していた。競技力の向上ならびに障害予防の面からも、筋力測定の結果を生かしてバランスよく鍛えて行くことが必要である。

D. 結論

障害者スポーツ選手への体力づくりサポートを目的として、車いす選手を対象に身体組成および筋力測定を実施した。

車いす種目選手全体の体脂肪率は、障害部位の脚部の脂肪率が他の部位に比べて高いことが明らかとなった。筋力測定は、全選手において肩内旋力が強く外旋力が弱い結果であった。競技レベルの高い車いすマラソン選手の体脂肪率は他の選手よりも低い値を示し、筋力については有意に高い値を示した。障害部位別の身体組成ならびに筋力は、有意な差はなかった。

競技力向上ならびに障害予防の面からも、筋力測定の結果を生かしてバランスよく鍛えていく必要がある。

E. 研究発表

なし

F. 知的所有権

なし

表 1. 種目別身体特性並びに形態

競技名	全体(N=30)		車いすバスケット(N=16)		車いすテニス(N=10)		車いすマラソン(N=4)	
年齢	35.8 ±	10.3	31.7 ±	7.9	41.5 ±	11.8	37.8 ±	10.3
練習回数/週	3.1 ±	1.5	2.6 ±	1.0	2.8 ±	1.4	5.0 ±	1.6
練習時間	9.7 ±	5.3	7.9 ±	3.8			16.0 ±	6.1
身長	169.1 ±	6.5	168.9 ±	7.2	168.5 ±	5.9	171.6 ±	5.9
体重	66.8 ±	11.9	67.2 ±	12.5	66.9 ±	13.2	64.8 ±	7.9
胸囲	99.4 ±	11.1	99.5 ±	8.4	99.3 ±	16.1	99.3 ±	8.6
右肩周径囲	45.4 ±	4.2	45.3 ±	4.8	45.8 ±	4.1	44.5 ±	1.9
左肩周径囲	44.6 ±	4.7	44.3 ±	4.1	45.3 ±	6.1	44.1 ±	3.4
右上腕周径囲	32.1 ±	3.4	32.9 ±	3.8	31.0 ±	3.1	31.7 ±	1.2
左上腕周径囲	32.1 ±	3.1	32.4 ±	3.2	31.9 ±	3.4	31.6 ±	2.5
右前腕周径囲	27.8 ±	1.8	27.9 ±	1.8	27.4 ±	2.1	28.7 ±	1.3
左前腕周径囲	27.1 ±	1.6	27.0 ±	1.4	26.8 ±	2.1	28.1 ±	1.4
◎ 右腕長	71.8 ±	6.2	72.5 ±	3.8	68.5 ±	8.5	77.5 ±	2.3
◎ 左腕長	70.9 ±	7.7	73.0 ±	3.2	65.3 ±	10.7	76.9 ±	3.1

表 2. 損傷部位別身体特性並びに形態

障害別	頸髄・胸髄上部損傷(N=10)		胸髄下部損傷(N=11)		腰髄・仙椎障害(N=3)		切断・脳性麻痺(N=5)	
年齢	32.4 ±	8.4	36.4 ±	9.2	38.3 ±	15.0	35.8 ±	12.9
練習回数/週	3.3 ±	1.8	2.8 ±	1.5	3.0 ±	1.0	2.5 ±	0.7
身長	172.1 ±	4.7	168.6 ±	5.9	167.0 ±	8.7	166.7 ±	9.6
体重	68.4 ±	14.9	64.4 ±	9.7	67.9 ±	16.0	68.5 ±	11.8
胸囲	99.4 ±	14.6	98.5 ±	11.8	104.6 ±	2.8	98.3 ±	7.0
右肩周径囲	43.0 ±	3.3	46.5 ±	4.0	48.1 ±	3.0	44.9 ±	5.3
左肩周径囲	43.7 ±	4.1	44.1 ±	5.7	48.4 ±	3.3	44.7 ±	4.4
右上腕周径囲	32.2 ±	3.3	32.4 ±	3.6	33.8 ±	3.0	30.9 ±	3.5
左上腕周径囲	31.9 ±	3.1	32.7 ±	3.2	33.3 ±	1.6	31.1 ±	3.9
右前腕周径囲	27.8 ±	1.8	27.9 ±	2.3	28.2 ±	1.0	27.6 ±	1.7
左前腕周径囲	27.1 ±	1.7	27.0 ±	1.9	27.7 ±	0.7	27.2 ±	1.8
右腕長	74.8 ±	4.3	71.5 ±	2.8	66.2 ±	18.1	70.1 ±	2.1
左腕長	74.6 ±	4.7	69.5 ±	9.0	66.9 ±	15.8	69.3 ±	2.1

表 3. 種目別身体組成

競技名	全体(N=30)		車いすバスケット(N=16)		車いすテニス(N=10)		車いすマラソン(N=4)	
全身脂肪率	24.4 ±	5.3	23.8 ±	4.6	26.8 ±	6.0	20.9 ±	4.4
◎ 右腕脂肪率	20.2 ±	6.8	19.2 ±	5.3	24.0 ±	8.1	14.3 ±	3.0
左腕脂肪率	19.4 ±	6.4	18.9 ±	5.2	22.6 ±	7.4	13.7 ±	3.2
体幹脂肪率	22.1 ±	6.5	21.2 ±	5.8	25.4 ±	7.4	17.3 ±	3.3
右脚脂肪率	33.0 ±	7.1	32.7 ±	6.9	33.7 ±	6.7	32.6 ±	10.4
左脚脂肪率	33.0 ±	7.2	32.8 ±	6.5	33.4 ±	7.7	33.0 ±	10.6
全身脂肪量(g)	16115 ±	6182	15733 ±	5405	17920 ±	7879	13128 ±	3690
全身筋量(g)	45986 ±	6272	46806 ±	7382	44767 ±	5540	46555 ±	2882
全身骨量(g)	2259 ±	491	2344 ±	538	2027 ±	343	2498 ±	489
全身骨密度	1.15 ±	0.1	1.2 ±	0.2	1.1 ±	0.1	1.2 ±	0.1

表 4. 損傷部位別身体組成

障害別	頸髄・胸髄上部損傷 (N=10)	胸髄下部損傷 (N=11)	腰髄・仙椎障害 (N=3)	切断・脳性麻痺 (N=5)
全身脂肪率	24.7 ± 7.3	24.9 ± 4.4	24.9 ± 4.1	23.0 ± 4.6
右腕脂肪率	20.0 ± 9.9	20.0 ± 5.0	20.3 ± 5.5	20.0 ± 5.4
左腕脂肪率	19.2 ± 9.2	19.2 ± 5.4	20.0 ± 5.9	20.0 ± 3.4
体幹脂肪率	22.6 ± 8.8	21.5 ± 5.4	22.4 ± 6.0	21.7 ± 6.5
右脚脂肪率	31.8 ± 7.3	36.5 ± 5.8	35.4 ± 9.4	28.3 ± 4.5
左脚脂肪率	32.1 ± 7.0	36.1 ± 6.4	37.3 ± 9.7	27.5 ± 3.7
全身骨密度	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.2	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1

表 5. 種目別等速性筋力

競技名	全体(N=30)	車いすバスケット(N=16)	車いすテニス(N=10)	車いすマラソン(N=4)
右肩内旋60	92.9 ± 27.2	96.9 ± 31.3	83.8 ± 18.4	99.7 ± 28.6
右肩内旋120	81.6 ± 27.2	85.1 ± 28.6	72.8 ± 18.4	90.1 ± 40.4
右肩内旋180	71.4 ± 24.5	74.5 ± 24.6	62.9 ± 21.1	78.9 ± 32.3
◎ 左肩内旋60	83.9 ± 24.2	83.8 ± 23.8	74.6 ± 15.5	115.0 ± 31.7
左肩内旋120	76.5 ± 28.2	80.4 ± 31.8	64.0 ± 16.5	98.4 ± 28.6
左肩内旋180	66.2 ± 21.2	66.8 ± 20.7	56.4 ± 14.1	89.2 ± 26.5
右肩外旋60	39.1 ± 12.6	40.0 ± 13.3	36.1 ± 14.0	43.0 ± 3.1
右肩外旋120	32.9 ± 12.4	32.6 ± 11.0	29.0 ± 10.3	44.1 ± 18.9
右肩外旋180	27.4 ± 8.2	28.0 ± 9.3	24.8 ± 7.0	30.8 ± 5.5
左肩外旋60	37.7 ± 10.9	38.9 ± 11.6	33.9 ± 9.4	44.4 ± 10.2
左肩外旋120	34.5 ± 24.0	39.3 ± 31.7	26.5 ± 7.1	36.5 ± 3.3
左肩外旋180	26.6 ± 6.8	27.2 ± 8.1	24.4 ± 4.8	30.7 ± 2.5
右肘屈曲60	73.4 ± 23.6	73.2 ± 26.0	71.4 ± 24.6	79.2 ± 10.9
右肘屈曲180	56.1 ± 16.7	58.8 ± 16.3	51.5 ± 20.1	56.6 ± 7.6
左肘屈曲60	81.3 ± 19.8	85.3 ± 18.6	72.7 ± 22.3	90.1 ± 6.4
左肘屈曲180	56.1 ± 14.9	58.7 ± 11.7	50.7 ± 19.8	61.5 ± 5.4
◎ 右肘伸展60	82.0 ± 27.0	83.5 ± 30.8	74.2 ± 17.0	95.7 ± 31.3
右肘伸展180	56.4 ± 16.8	59.1 ± 15.4	49.7 ± 16.7	62.7 ± 21.7
◎ 左肘伸展60	87.4 ± 24.8	85.1 ± 24.0	79.9 ± 18.9	123.7 ± 18.2
左肘伸展180	52.2 ± 17.5	53.2 ± 16.7	46.9 ± 19.0	64.4 ± 13.2
右握力	46.4 ± 14.4	48.5 ± 12.7	39.2 ± 17.1	54.5 ± 8.6
左握力	43.9 ± 11.7	45.2 ± 11.7	38.1 ± 11.2	51.6 ± 8.5

(% BW)

表 6. 損傷部位別等速性筋力

障害別	頸髓・胸髓上部損傷 (N=10)		胸髓下部損傷 (N=11)		腰髓・仙椎障害 (N=3)		切断・脳性麻痺 (N=5)	
右肩内旋60	94.7	± 30.8	103.1	± 28.7	88.5	± 16.2	76.0	± 11.0
右肩内旋120	84.7	± 31.0	90.1	± 29.7	75.7	± 14.4	66.6	± 12.1
右肩内旋180	59.6	± 39.9	79.1	± 25.5	71.9	± 10.1	55.3	± 15.2
左肩内旋60	77.0	± 39.8	80.6	± 32.7	91.4	± 35.6	72.0	± 9.5
左肩内旋120	75.3	± 46.7	72.1	± 29.3	82.1	± 30.6	60.6	± 11.2
左肩内旋180	49.3	± 40.1	62.7	± 27.8	77.4	± 27.7	52.1	± 9.4
右肩外旋60	41.4	± 12.3	41.9	± 14.4	38.8	± 4.3	32.8	± 10.1
右肩外旋120	36.1	± 15.1	34.4	± 12.3	31.4	± 6.8	27.4	± 8.9
右肩外旋180	24.9	± 11.9	29.1	± 10.0	27.9	± 5.4	23.8	± 5.6
左肩外旋60	35.0	± 17.0	36.3	± 15.8	39.9	± 5.8	33.8	± 8.0
左肩外旋120	39.2	± 40.4	29.8	± 13.2	31.6	± 2.5	27.2	± 8.9
左肩外旋180	18.9	± 15.1	25.5	± 10.4	28.2	± 2.5	24.5	± 4.3
右肘屈曲60	66.5	± 28.6	83.8	± 23.0	70.8	± 15.8	70.9	± 12.7
右肘屈曲180	60.0	± 15.7	60.7	± 18.4	49.0	± 17.2	46.9	± 9.9
左肘屈曲60	74.5	± 35.0	81.0	± 30.2	80.8	± 16.1	70.4	± 14.9
左肘屈曲180	53.3	± 24.9	54.8	± 20.6	58.0	± 11.2	46.1	± 15.4
右肘伸展60	73.2	± 34.1	95.3	± 21.5	87.3	± 24.0	72.8	± 14.6
右肘伸展180	57.2	± 18.1	61.2	± 12.6	57.8	± 28.4	48.5	± 14.4
左肘伸展60	78.8	± 40.2	89.9	± 34.3	87.2	± 25.1	68.4	± 17.2
左肘伸展180	52.0	± 26.2	48.8	± 19.5	56.3	± 27.1	40.8	± 15.6
右握力	44.8	± 17.3	49.5	± 15.8	30.9	± 26.8	46.3	± 7.3
左握力	42.4	± 15.4	47.4	± 11.2	29.6	± 25.6	41.7	± 4.9

(% BW)

厚生労働科学研究費補助金（障害保健福祉総合）研究事業
（分担）研究報告書

情報バリアフリーと医科学支援インクルージョン
—障害者スポーツ選手の食事・サプリメント摂取状況に関する研究—

（分担）研究者	高橋香代	岡山大学 教授
（分担）研究者	三浦孝仁	岡山大学 助教授
研究協力者	三原 幸	岡山大学教育学部
	石山泰三	岡山大学教育学部
	大飼義秀	岡山県立大学短期大学部
	國橋由美子	岡山県南部健康づくりセンター
	西河英隆	岡山県南部健康づくりセンター
	森下明恵	岡山県南部健康づくりセンター

研究要旨

競技力向上のための医科学支援のインクルージョンを推進する目的で行った「アスリート医科学サポート事業」の中で、障害者スポーツ選手を対象に実施した食事・サプリメントの摂取状況について検討を行った。週間食品摂取頻度・摂取量法を用い第6次改訂日本人の栄養所要量を基準に算出した充足率は、エネルギー充足率は $73.7 \pm 18.7\%$ 、タンパク質充足率 $92.4 \pm 28.6\%$ 、糖質充足率 $70.8 \pm 20.7\%$ 、脂質 PFC $23.1 \pm 4.1\%$ 、カルシウム充足率 $67.4 \pm 25.4\%$ 、ビタミン B1 充足率 89.8 ± 33.8 、ビタミン C 充足率 $83.4 \pm 36.2\%$ であった。競技レベルの高い車椅子マラソン選手の充足率は高かった。食品では、砂糖・菓子・嗜好飲料の充足率が $627.5 \pm 444.1\%$ と非常に高く、これは練習後の缶コーヒー飲用などによる影響と考えられた。サプリメント調査では、意識してサプリメントをとっている車椅子種目選手は 30% と、大学体育会選手の 67% に比べ低かった。スポーツドリンクは 80% が摂取しており、大学体育会選手の 57% に比べ高かった。以上の結果から、障害者スポーツ選手の食生活はスポーツ選手としては、エネルギーやミネラル、ビタミンの不足が指摘され、スポーツ選手としての栄養サポートの必要性が認められた。

A. 研究目的

競技力向上のための医科学支援のインクルージョンを推進する目的で、障害者スポーツ選手を対象に食事・サプリメントの摂取状況について調査し、の栄養サポートを実施するための資料とする。

B. 研究方法

1. 栄養素・食品摂取量調査

車いす種目スポーツ選手 30 名（男性 30 名 平均年齢 35.8 ± 10.3 歳）を対象に、岡山県南部健康づくりセンターの「健康づくり問診表」を用い、週間食品摂取頻度・摂取量法により栄養素摂取量と食品摂取量を算出した。車椅子バ

スケッチ選手は 16 名、車椅子テニス 10 名、車椅子マラソン 4 名である。栄養素などの充足率は第 6 次改訂日本人の栄養所要量を基準に算出した。

2. サプリメント調査

「アスリート医科学サポート事業」に参加する、障害者スポーツ選手 20 名（以下車いす種目選手）を対象に、サプリメントに関する調査を行った。車いす種目選手は、男性 19 名、女性 1 名で、平均年齢は 32.6 ± 8 歳である。比較のために、O 大学体育会に所属する男子学生 30 名（大学生体育会選手）に同調査を行った。大学生体育会選手の平均年齢は、 21 ± 0.9 歳であった。

（倫理面への配慮）

両調査においても、被験者に対し、この研究以外には調査結果を用いない事を説明し、了承を得ている。

C. 研究結果

1. 栄養素・食品摂取量調査（表 1、図 1、表 2）

車いす種目選手の栄養素・食品摂取量調査結果を、充足率で評価すると、エネルギー充足率は $73.7 \pm 18.7\%$ 、タンパク質充足率 $92.4 \pm 28.6\%$ 、糖質充足率 $70.8 \pm 20.7\%$ 、脂質 PFC $23.1 \pm 4.1\%$ 、カルシウム充足率 $67.4 \pm 25.4\%$ 、ビタミン B1 充足率 89.8 ± 33.8 、ビタミン C 充足率 $83.4 \pm 36.2\%$ であった。競技レベルの高い車椅子マラソン選手では、他の種目に比べ摂取量は多く、充足率は高かった。食品では、緑黄色野菜、その他の野菜の充足率は 6 割前後、大豆・大豆製品、イモ類が 4 割強、小魚・海藻類が 3 割強、牛乳・乳製品が 2 割強であった。一方で砂糖・菓子・嗜好飲料の充足率は $627.5 \pm 444.1\%$ と非常に高く、これは練習後の缶コーヒー、スポーツ飲料の多飲などによる影響と考えられた。

2. サプリメント調査

「サプリメントを意識してとっていますか」においては、車いす種目選手「はい」30% 「いいえ」70%、大学生体育会選手「はい」67% 「いいえ」33% であった。「タンパク質・アミノ酸などの補給を目的としたサプリメントをとっていますか」においては、車いす種目選手「はい」15% 「いいえ」85%、大学生体育会選手「はい」80% 「いいえ」20% であった。「スポーツドリンクを飲んでいきますか」においては、車いす種目選手「はい」80% 「いいえ」20%、大学生体育会選手「はい」57% 「いいえ」43% であった。「ビタミン・ミネラル等の補給を目的としたサプリメントをとっていますか」においては、車いす種目選手「はい」15% 「いいえ」85%、大学生体育会選手「はい」40% 「いいえ」60% であった。「エネルギー補給を目的としたサプリメントをとっていますか」においては、車いす種目選手「はい」35% 「いいえ」65%、大学生体育会選手「はい」37% 「いいえ」63% であった。「サプリメントの効果はあると思いますか」では、車いす種目選手「はい」55% 「いいえ」45%、大学生体育会選手「はい」90% 「いいえ」10% であった。

サプリメントに関する情報源では、大学生体育会選手では、先輩やコーチや雑誌から多くの選手が情報をえていたのに比べ、車いす種目選手では少なかった。

D. 考察

全体的に望ましい摂取量に比べて、実際の摂取量は少なく、車いす種目選手の食生活はスポーツ選手としては、エネルギーやミネラル、ビタミンの不足が指摘され、スポーツ選手としての栄養サポートの必要性が認められた。

食品摂取量については、野菜や大豆類、イモ類の摂取が少ないが、消化や排便などの問題があって食物繊維の摂取量が極端に少なくなっ

ている可能性がある。このてんは、上手なサプリメントの利用も考慮する必要があるかもしれない。また嗜好飲料を無意識に多飲していたことなど栄養サポートの実施による成果が期待できる現状といえる。ここ数年の間に、サプリメントと呼ばれる栄養補助食品が非常に流行し、市場に出回っている。インターネットやコンビニなどで容易に、かつ安価で入手でき、少量で栄養素を補給できることから人気が高まっているが、使い方や目的を間違えると、逆に健康に障害をきたす場合があり、さらに無知のままの使用ではドーピングの恐れがある場合もある。

大学生体育会選手と比較すると、車いす種目選手のサプリメントに対する意識は低い。サプリメントを意識してとっている事と競技レベルには関連がなく、競技レベルが高い人が摂取しているわけではない。しかし、「サプリメントを意識してとっている」と答えた選手が30%であるのに対して、「サプリメントの効果はあると思っている」選手は55%であり、これはサプリメントを意識してとってはいないけれど、効果はあると思っている人がいるということである。サプリメントに何らかの期待は持っているものの、経済面、情報面などの理由により、サプリメントを摂取するまでに至らない可能性もある。

障害者スポーツ選手の栄養素摂取基準などについては、基礎代謝も含めて不明なことが多い。身体組成や貧血の有無などの評価に基づいた適切な食生活指導ができるように今後検討を行う必要がある。

E. 結論

障害者スポーツ選手の食生活は、スポーツ選手としては、エネルギーやミネラル、ビタミンの不足が指摘され、スポーツ選手としての栄養サポートの必要性が認められた。またサプリメントに対する意識は低く、今後、正しいサプ

リメントの知識や情報を整理し指導する必要がある。

F. 参考文献

江指隆年：サプリメントの現状制度、臨スポーツ医学（2002）19(10)1113-1187

G. 研究発表

●三原幸、石山泰三、三浦孝仁、高橋香代、犬飼義秀、西河英隆、森下明恵：障害者スポーツ選手の食事・サプリメントの摂取状況、岡山体育学会・日本体育学会岡山支部研究発表会、（2003）

H. 知的所有権の取得状況

なし

表 1. 種目別栄養素摂取量

	全体 (N=30)	車いすバスケット (N=16)	車いすテニス (N=10)	車いすマラソン (N=4)
年齢	35.8 ± 10.3	31.7 ± 7.9	41.5 ± 11.8	37.8 ± 10.3
性別	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0
摂取エネルギー	1889.4 ± 529.3	1905.6 ± 509.7	1640.4 ± 203.4	2447.5 ± 813.7
消費エネルギー	2662.8 ± 374.7	2718.4 ± 325.3	2456.4 ± 364.8	2956.5 ± 393.9
体重	66.9 ± 12.0	67.2 ± 12.5	67.1 ± 13.5	64.8 ± 7.9
標準体重	63.1 ± 4.7	62.9 ± 5.3	62.8 ± 4.0	64.9 ± 4.4
身長	169.2 ± 6.4	168.9 ± 7.2	168.9 ± 5.4	171.6 ± 5.9
エネルギー摂取量	1889.4 ± 529.3	1905.6 ± 509.7	1640.4 ± 203.4	2447.5 ± 813.7
たんぱく質摂取量	65.7 ± 21.1	64.4 ± 22.3	59.3 ± 9.3	87.0 ± 27.9
脂質摂取量	48.2 ± 13.9	47.1 ± 14.9	43.8 ± 6.5	63.3 ± 16.3
糖質摂取量	278.8 ± 90.1	288.8 ± 87.0	229.8 ± 45.1	361.5 ± 129.9
カルシウム摂取量	420.3 ± 151.7	417.8 ± 157.2	361.3 ± 85.4	577.8 ± 179.7
鉄摂取量	8.3 ± 2.6	7.9 ± 2.7	8.3 ± 13.3	18.6 ± 2.7
ビタミンA摂取量	2141.9 ± 931.7	1948.6 ± 873.1	2141.9 ± 2965.4	3982.2 ± 873.1
ビタミンB1摂取量	1.0 ± 0.4	0.9 ± 0.3	0.9 ± 0.2	1.5 ± 0.6
ビタミンB2摂取量	1.0 ± 0.3	1.0 ± 0.3	0.9 ± 0.1	1.4 ± 0.5
ビタミンC摂取量	83.4 ± 36.2	72.9 ± 29.0	82.5 ± 27.4	127.5 ± 54.9
食塩摂取量	10.9 ± 2.1	11.0 ± 2.6	10.6 ± 1.8	11.1 ± 0.6
食物繊維摂取量	9.9 ± 3.5	9.0 ± 3.2	9.7 ± 2.3	14.2 ± 4.6

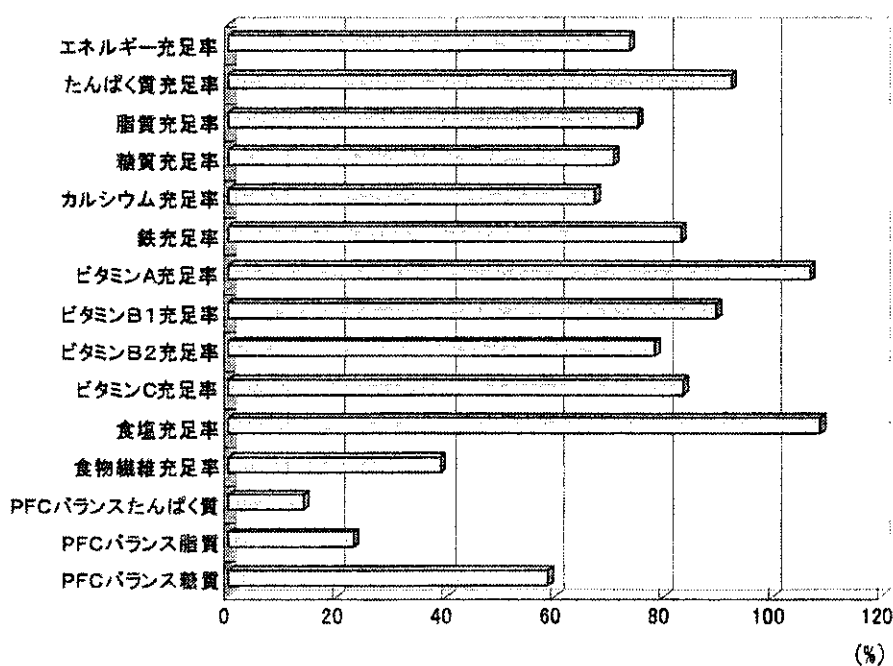


図 1. 栄養素別充足率と PFC バランス

表 2. 種目別食品摂取量

	全体 (N=30)	車いすバスケット (N=16)	車いすテニス (N=10)	車いすマラソン (N=4)
穀類摂取量	262 ± 105	263 ± 105	219 ± 29	369 ± 169
肉魚介類摂取量	145 ± 73	138 ± 83	135 ± 42	194 ± 91
卵摂取量	28 ± 16	26 ± 17	28 ± 16	36 ± 13
大豆大豆製品摂取量	38 ± 28	34 ± 27	42 ± 29	47 ± 37
緑黄色野菜摂取量	66 ± 38	59 ± 38	65 ± 29	96 ± 54
他の野菜きのこ摂取量	114 ± 67	91 ± 44	111 ± 48	214 ± 106
いも類摂取量	35 ± 54	37 ± 72	37 ± 27	25 ± 13
小魚海藻摂取量	6 ± 5	6 ± 6	6 ± 4	6 ± 4
果物摂取量	51 ± 57	32 ± 44	74 ± 70	70 ± 56
牛乳乳製品摂取量	70 ± 104	67 ± 122	61 ± 77	105 ± 103
油脂類摂取量	15 ± 6	15 ± 5	15 ± 8	17 ± 10
砂糖菓子嗜好飲料	376 ± 267	440 ± 299	254 ± 210	429 ± 189

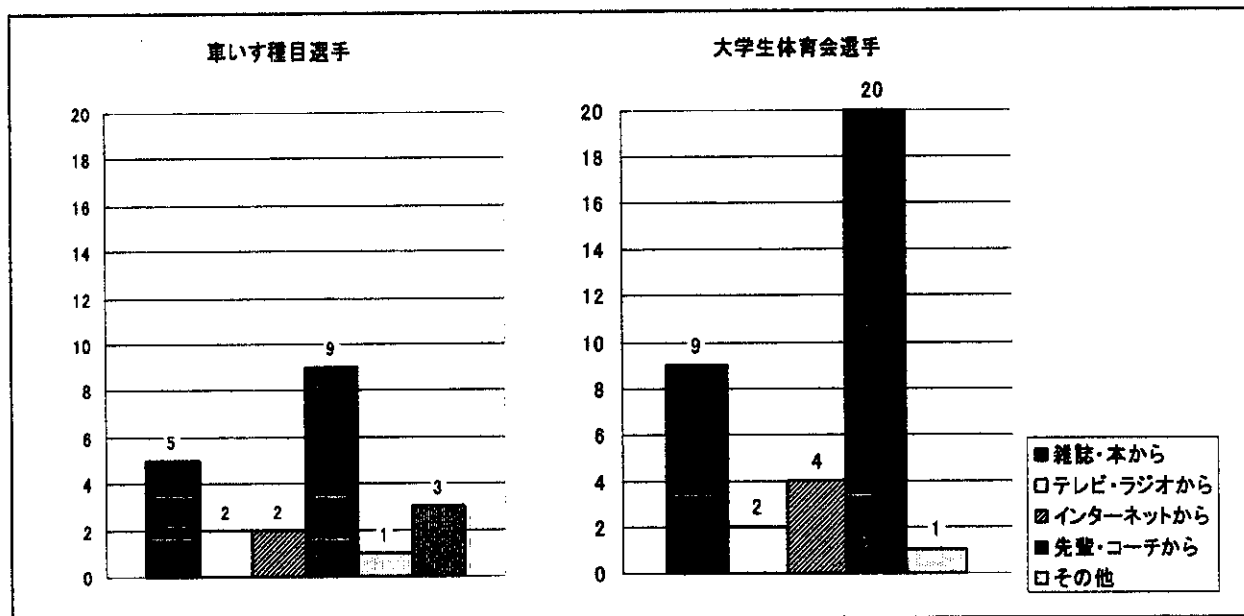


図 2. サプリメントに関する情報源

厚生労働科学研究費補助金（障害保健福祉総合）研究事業
（分担）研究報告書

障害者スポーツの情報バリアフリー構築に関する研究

（分担）研究者 三浦 孝仁 岡山大学 教育学部 助教授

研究要旨

岡山県内の障害者スポーツの現状調査と情報収集を行うため、事前情報とアンケートを加えたスポーツ・ネットワーク誌を配布し、基礎となる情報データ及び情報ソースの蓄積を目指した。この結果、障害者スポーツ実施者やボランティアがなにと望んでいるのか、なにが問題なのか等、障害者スポーツ関連の実態を把握した。さらに、それらをまとめ、出版物形式で発表・配布すると共に、併せて県内を対象としたHPを開設した。繰り返しのアンケートや情報収集及び評価によりさらに充実したものとなることが予測された。

A. 研究目的

障害者のための生涯スポーツ及び競技スポーツに関する IT 関連事業の整備（ホームページ）、障害者の生涯スポーツ及び競技スポーツへの参加促進の社会的な支援（障害者のためのメディカルチェック、心身機能の評価）、障害者の生涯スポーツ及び競技スポーツ参加促進のための実践マニュアルの作成及び指導者の養成を目的とする。

B. 方法

岡山勤労身体障害者体育センターにおいて、アンケート及び聞き取り調査により、障害者スポーツの実施状況及び問題点を明らかにした。さらにこれらを基にスポーツ・ネットワーク誌を発行し、情報収集とアンケート調査による改善を試みた。

（倫理面への配慮）

なお、対象者が障害者であるため、以下の点について倫理的配慮を行った。

1. プライバシーに対する配慮：調査における匿名、写真撮影の不可、また不必要な質問を行わない等、プライバシーに関する基本的な事は遠くに留意した。
2. 調査目的・内容の明確化：調査においては、調査目的を明確化し誤解の内容にする。また調査目的に賛同できないものに対しては、無理に調査を行わない。障害の程度、種類によっては、筆記が不可能な場合があり、口頭によるインタビューとなるケースがある。したがって、対象者の意見が調査員の主観に影響されないように、調査目的内容について配慮する。
3. 障害の程度、種類に応じた調査方法を行い、また言葉遣いや態度など調査に当たるものに対しての事前指導を徹底した。
4. ホームページのリンクについては、リンク先の許可を必ず得ることや、インターネットに関するマナーやルールについては熟知する。

C. 研究結果

調査協力を得られた対象は、男性 55 人、女性 8 人の計 63 人であった。平均年齢は、 39.7 ± 13.3 歳であり、障害年齢は 23.7 ± 13.6 歳であり、ほとんどが後天的な障害者であった。実施されているスポーツと実施者の平均年齢は、アーチェリー： 50.8 ± 7.8 歳、卓球： 54.1 ± 10.5 歳、バドミントン： 39.0 ± 11.3 歳、車椅子テニス： 38.5 ± 9.1 歳、ツインバスケット： 35.6 ± 9.5 歳、車椅子バスケット： 34.2 ± 12.6 歳であった。対象者の障害の種類は、ポリオ（小児麻痺）、脊髄損傷、右上肢麻痺、左下肢麻痺、脳性麻痺、二分脊椎、四肢機能麻痺、筋ジストロフィー、左下肢リウマチ、言語障害、左半身麻痺、脳血管障害、知的障害、頸椎損傷等であり、最も多かったのは、脊髄損傷であった。

スポーツを始めた動機については、体力の向上（33.9%）が最も多く、ついで楽しむのため、健康のため、生き甲斐のため、友達をつくるため、であった。

スポーツの実施頻度については、1日2時間が最も多く、少ないもので1時間、長いもので4時間であった。1週間に行う日数は、2から4日が多く、1ヶ月では、5から9日が全体の6割を占めた。

自宅から身体障害者体育センターまでかかる時間については、30分までと、30分から60分までがそれぞれ40%ずつを占め、遠くからは180分もかけて来る者も見られた。

このセンター以外にスポーツを行っているかについての調査では、学校以外の公共施設や自宅で行われていることが分かった。それらは、巻末の資料に掲載した。

障害者がスポーツを行ううえでの、施設や設備に関する情報については、60%以上が家族や知人からの口コミであった。意外であったのは、新聞、雑誌、テレビ、ラジオ等のマスコミや、最近利用者が急増しているインタ

ーネットの利用が見られなかったことである。

スポーツ実施時の仲間については、半数以上がチームやクラブの仲間であった。ついでボランティア13%、障害者団体の指導者12%であった。

健常者とのスポーツ実施の機会については「よくある」と「たまにある」をあわせると80%近くになっていた。

実際にスポーツをするに当たって不便と思われる点については、施設数、指導者数、情報、経済的問題などについて不便と感じている者が多く見られた。

D. 考察

(1) スポーツ実施者の特性

今回の対象者は男性が多く、女性が少なかった。これは参会していた女性障害者の内省報告によると、他人に見られたくない、不自由な体でスポーツができるわけがない、障害のある女性がスポーツをしているのを知らない、などの理由であろうとのことであった。

種目の参加者の平均年齢は、アーチェリーや卓球などが50歳代と高く、それ以外は30歳代であった。年齢や体力にあわせてスポーツ種目を選択しているようであった。

スポーツを始めた動機については、体力の維持。向上が最も多かった。これは、障害者は治療時に安静を強いられるために、不動化（Immobilization）が新たな障害を生じさせ、人間が本来もっている防衛体力が低下するなどの問題もあり、その予防としてスポーツを行う必要がある。

スポーツの頻度については、施設の利用時間や他の利用団体との関係に影響されると思われる。

(2) 施設やそれに関わる物的環境の整備の問題

岡山県においては、身体障害者体育センターが唯一の専用施設である。その為、移動に

関しても問題とする者が多く見られた。しかし、調査の結果では必ずしもこのセンターでのみスポーツをしているわけでないことも分かった。身近などのような場所において障害者スポーツが行われているのかを発掘することも重要な事である。そこで調査の結果、資料に掲載したように実際には県内数カ所において地道な活動を行っているグループを知ることができた。

(3) 指導者・仲間・ボランティア等の人的整備の問題

今回の対象者のうち 80%以上が、専門的指導者が少ない、また 70%以上が仲間やボランティアが少ないと感じているようであった。しかし一方では、ボランティアを希望しているが機会がない。という声も聞かれ、相互の情報がすれ違っているように思われた。障害者スポーツについての指導者は、(財)日本障害者スポーツ協会が認定事業を行っている。岡山県に於いては、平成 9 年度の時点で 138 名の障害者スポーツ指導員が登録されている。しかしながら、実際には登録後の活動は少なく今後の検討課題が残るようであった。

(4) 情報と経済的問題

今回の調査を行うにあたり、まず岡山県の障害者スポーツに関する情報を収集することから始めた。しかしこの作業は難航した。行政、各障害者団体に問い合わせたが情報が少ない上に、横のつながりがないため、いつ、どこで、どんな団体が、何をしているのか、雲をつかむような状態であった。また一方で、対象者である障害者各位からは「我々の声、活動を多く人々に知らせて欲しい」との要望が強く聞かれた。

スポーツに関する情報の多くは、家族や友人からの口コミであることが分かった。最近では、障害者に対するマスコミの報道も増えているが、情報の提供という点ではまだまだ不

足している。

障害者ほど健康や体力の維持向上のため日常的な運動が必要となる。しかし、現在の情報は体育大会や競技大会のみである。また障害の程度や種類によっては、情報提供手段を一つに限らずインターネット、冊子、テレビ、ラジオなどいくつも容易する必要がある。例えば、冊子の配布であれば、点字訳も必要であろう。これらのことから、我々は、情報誌の配布とホームページの開設を行うことにした。その結果、少しずつであるが新たな情報が提供された。また、この情報によりスポーツに参加した方々からのお便りが寄せられるようになり、一部資料に掲載した。さらに、横のつながりがなかった団体や行政とのリンクが可能となりより充実した情報ソースとなりつつある。また、アンケートによる評価を加えているため更なる改善が見込まれる。今後は、継続させる中でより良いものへと発展するよう努力したい。

E. 結論

障害者のための生涯スポーツ及び競技スポーツに関する IT 関連事業の整備（ホームページ）、障害者の生涯スポーツ及び競技スポーツへの参加促進の社会的な支援（障害者のためのメディカルチェック、心身機能の評価）、障害者の生涯スポーツ及び競技スポーツ参加促進のための実践マニュアルの作成及び指導者の養成を目的として、岡山県内の障害者スポーツの現状調査からスタートした。

その結果、情報バリアフリーが重要課題であることが分かった。冊子の配布、アンケートなどの調査の繰り返しにより、徐々に情報が集約化され、今までにない情報ソースを作り上げることができた。今後はさらに評価を加え、充実させてゆくことが課題となった。

研究協力者

・岡山県保健福祉部障害福祉課

- ・岡山県南部健康増進センター
- ・岡山市勤労身体障害者体育センター
- ・岡山県障害者スポーツネットワーク
- ・岡山大学教育学部「障害者スポーツ論」

履修学生者一同

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

障害者スポーツにおけるノーマライゼーションへの支援研究に関する研究

（分担）研究者 末光 茂 川崎医療福祉大学 教授
研究協力者 天岡 寛 川崎医療福祉大学大学院 大学院生
石本 恭子 川崎医療福祉大学大学院 大学院生
（主任）研究者 小野寺 昇 川崎医療福祉大学 教授 学科長

研究要旨

施設入所型車椅子使用者に対する運動処方の実践効果を検討することを目的とした。対象は、頸椎後縦靭帯骨化症にて施設入所中の車椅子使用者で、2型糖尿病を罹患している41歳の女性1名であった。運動処方プログラムはハンドエルゴメーター（Monark Rehab Trainer 881E、MONARK社製）を用い、平成14年11月から毎週水曜日、車椅子に座った状態のまま水温を40℃に維持した足浴状態で行った。また同時に対象者の筋力向上を目的として、日常生活内にチューブを用いた筋力トレーニングを1日2回（朝・晩）の頻度で日常生活の一部として取り入れた。その結果、また、ハンドエルゴメーター駆動運動時の総回転数が増加し、連続回転数及びその時の回転速度も向上した。空腹時血糖値の低下、インスリン皮下注が30単位から16単位に減少した。毎週水曜日を心待ちにしていることなど今回の運動処方の実践が精神面においても効果を及ぼしQOLが向上したと同時に車椅子でのスポーツ活動への支援に貢献することが示唆された。

A. 研究目的

Hoffman DM¹⁸⁾は、施設に入所している車椅子使用者の多くは、日常活動量（Activity of daily living; ADL）が低く、心臓血管系を良好な状態に維持することが難しいと指摘している。このことは、生活習慣病罹患率を高める要因となり、ひいては生活の質（Quality of life; QOL）を低下させると考えられる。これらことから、車椅子使用者の日常活動量を増加させ、かつ車椅子を用いたスポーツ活動への参加のための運動処方が必要であると考えられる。

生活習慣病の中でも合併症を引き起こすリスクファクターの一つである肥満を伴う糖尿病患者は、2010年には1,000万人に達するとされている¹⁷⁾。我が国の糖尿病患者の95%は、生活習慣の影響を受けて発症する2型糖尿病（NIDDM）

である¹⁸⁾。NIDDMの治療の目標は、厳格な血糖コントロールによる慢性合併症の予防であり、薬物・食事・運動の各療法がある。中でもNIDDMにおいて、運動療法が効果的であるとされ、その効果には、全身持久力を向上させるだけでなく、血糖のコントロール、インスリン抵抗性の改善、肥満の解消が注目されている²³⁾²⁴⁾。

近年、健康増進や予防医学の面から水中運動が注目されている¹³⁾¹⁶⁾²⁰⁾。ヒトは水中において水の物理的特性の影響を受け、陸上とは異なる生体反応を示すことが明らかになっている⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹²⁾¹⁴⁾²⁹⁾。水の物理的特性は、健康を支える柱の一つである休養にも効果をももたらすことが明らかとなっている²³⁾²⁴⁾。入浴もその手段の一つであり、部分浴として代表的なものに足浴がある。足浴により上肢の血流が増加することが報告されている²⁸⁾。

車椅子使用者においても水中運動は可能であるが、施設入所型車椅子使用者においては、疾病の状態等により浸水することが困難である場合が多い。ハンドエルゴメーター駆動動作は車椅子に座った状態のままで行うことができる。また、ハンドグリップを握ることが困難な場合においてもハンドグリップに固定することによって運動実施が可能であると考えられる。これは、施設入所型車椅子利用者において日常活動量を増加させる手段の一つであると考えられる。

そこで、我々は、車椅子に座ったままの状態です浴し、かつハンドエルゴメーター運動で運動できる環境を整え、施設入所型車椅子使用者に対する運動処方を実践し、その効果について検討した。

B. 方法

(1)対象者

対象は、O 県 T 市の身体障害者療護施設に入所中の頸椎後縦靭帯骨化症、頸髄損傷による両下肢麻痺、手掌、手指麻痺および糖尿病を罹患している 41 歳の女性 1 名であった。

(2)対象者の運動機能

対象者の運動機能は、両上肢手関節から末梢までの筋力レベルは Z レベル、両手指の関節は進展位拘縮状態のため握力は 0kg、下肢も T-P レベルの不全頸椎損傷であった。車椅子駆動レベルは自立レベルであった。

(3)運動処方プログラム実践前の状況

糖尿病は、平成 9 年に集団検診にて指摘された。インスリンを皮下注（朝・ノボリン R24 μ 、夕・ノボリン R12 μ ）していた、食事は制限され、1,200kcal/日であった。高血糖であることを考慮して、日常活動量増加を目的として車椅子でゴルフボールを 10 個運ぶ（片道約 20m を 10 往復）ことを日課としていた。

(4)運動処方プログラムの実践

運動処方プログラムは、ハンドエルゴメーター（Monark Rehab Trainer 881E、MONARK 社製）を用い、平成 14 年 11 月から毎週水曜日の午後およそ 30 分間の運動を展開した。また同時に対象者の筋力向上を目的として、日常生活内にチ

ューブを用いた筋力トレーニングを 1 日 2 回（朝・晩）の頻度で日常生活の一部として取り入れた。ハンドエルゴメーター運動は、車椅子に座った状態のままで行い、水温を 40℃に維持した足浴状態で行った。運動前後の脈拍を PULSE GRAPH（SEIKO 社製）を用いて記録した、血圧は手首自動測定血圧計（松下電工社製）を用いて測定した。ハンドエルゴメーターを用いた運動処方の様子を図 1 に示した。

(5)インフォームドコンセント

本研究の対象者および施設については、ヘルシンキ宣言の趣旨に沿って研究の目的、方法、期待される成果、不利益がないこと、危険性を十分排除した環境とすることなど十分な説明を行い、参加の同意を得た。

C. 結果及び考察

対象者は、平成 14 年 10 月 30 日から平成 15 年 3 月 26 日までの毎週水曜日の間、入院（2 月 19 日、26 日）、積雪（2 月 5 日）等の理由により実践不可能であった日を除いて欠席することは無かった。

今回用いたハンドエルゴメーターは 50 回転/分で運動強度を設定するものであったが、対象者の症状、筋力を考慮して無負荷とし、対象者が回せる回転数を負荷とした。足浴は、対象者が糖尿病を罹患していることから、足浴できる状況でないときには足浴無しにすることや、その日の対象者の体調により負荷を設定し、対象者に運動負荷以上の負担がかからないように注意した（12 月 18 日；風邪のため。1 月 8 日；左腕痛のため）。

運動処方開始当初は 5 回転させることが精一杯であり、補助を付けて回転させていたが、数回の実践により補助の必要がなくなった。同時に総回転数が増加した。このことは、筋力向上を目的としたチューブトレーニングがゴルフボール運びと同様に日課として定着した効果であると考えられた。このことを踏まえて、12 月 4 日から実践プログラムに「最大限のスピードで 10 回転」を取り入れ、無酸素運動負荷も加えた。

総回転数の増加と共に連続回転数及びその時

の回転速度も向上した。また、運動終了後の脈拍が運動前値に戻るまでの時間が短縮した。上肢エルゴメーターを用いたトレーニングにより、車椅子使用者において全身持久力が向上したとする報告¹⁾⁶⁾があり、1週間に1日ではあるが、継続的に有酸素運動を実践したことが全身持久力の向上や心臓血管系に効果を及ぼしたものと考えられた。

運動処方の実践により空腹時血糖値の低下、インスリン皮下注が30単位（運動処方プログラム実践前）から16単位（3月26日現在）に減少し、糖尿病改善に効果的であったと考えられた。

現在、車椅子マラソンや車椅子バスケットボール等様々な車椅子スポーツ競技が行われている⁶⁾²¹⁾。しかしながら、施設入所型車椅子使用者においては、車椅子動作は、上肢だけでなく体幹部を含むダイナミックな動きとなるため、障害の程度によっては持続して行うことが困難であると考えられる。さらに、車椅子走行が安全で快適に行えるような道路（歩道）が整備されていないこと、また、大型トレッドミルや車椅子エルゴメーターを導入することが困難であることなどの問題から、車椅子を用いた運動実践の機会を日常生活の中で確保することが困難であると考えられる。

一方、今回用いたハンドエルゴメーター駆動運動¹⁾⁵⁾¹⁹⁾²⁵⁾²⁷⁾は、肩関節を中心とした動きであり、単純な回転作業を繰り返す運動であるため動作が安定している。また、負荷設定が容易であることや、車椅子に座ったままの状態で行える。これらのことは、施設入所型車椅子使用者においても運動実践の機会を日常生活の中で確保することができると考えられる。このことがスポーツ活動参加の動機付けになるものと考えられる。

足浴には、上肢の血流を増加させ、皮膚温を上昇させること²²⁾²⁸⁾や免疫機能の向上²²⁾などの効果がある。また、片下肢麻痺患者に対し、麻痺側下腿を温水につけることで非麻痺側の下肢筋力を増加させた⁹⁾報告もある。今回の運動処方プログラムにおいては、終了後に足浴部がほのかに赤くなる等の下肢血流増加がみとめられた。また、

対象者からの聞き取り調査から、足浴をする方が良いことが挙げられた。これらのことから、今回の運動処方プログラムにおいても足浴による効果は十分に得られていた可能性が示唆された。

日常生活における対象者や施設関係者の聞き取り調査では、両上肢の挙上げが頭の後ろまで出来るようになったことや、車椅子上での姿勢が良くなり姿勢変化や身体を支えることも自分で出来るようになったこと等があげられた。対象者は肩凝りの解消を認めた。また、運動処方プログラム実施日は、よく眠れること等があげられた。対象者が、実践日である毎週水曜日を心待ちにしていることなど、今回の運動処方の実践がQOLの向上だけでなく精神面においても効果的であったことが示唆された。

D. まとめ

糖尿病を罹患している施設入所型車椅子使用者に対する運動処方を、足浴を利用し車椅子に座った状態で運動を実施することができる環境を整え実践した。以下の結果を得た。

1. ハンドエルゴメーター駆動運動時の総回転数が増加した。
 2. 連続回転数及びその時の回転速度も向上した。
 3. 空腹時血糖値の低下、インスリン皮下注が30単位から16単位に減少した。
 4. 日常生活においてもQOLの向上が示唆された。
- 以上のことから、今回の運動処方の実践は、QOLの向上に効果を及ぼし、このことがスポーツ活動参加へのステップになるものと考えられた。

参考文献

- 1) 東章弘, 川上英樹, 前澤勝之 (2000) 車椅子を使用している進行性筋ジストロフィー患者に対する肥満の解消を目的とした運動指導の一例: 腕エルゴメーター作業による有酸素性トレーニングの実践. 体育学研究: 45, 739-745.
- 2) 井垣誠, 木村朗, 神田満, 佐野憲康, 謝韶東 (1998) 糖尿病患者における50%AT強度運動のcarryover効果の検討: 理学療法科学: 13, 95-97.

- 3) 井垣誠, 木村朗, 神田満, 佐野憲康, 謝韶東 (1998) 糖尿病患者における 50%AT 強度運動の効果-高インスリン郡と低インスリン郡での比較: 理学療法科学: 13, 99-102.
- 4) 井垣誠, 木村朗, 神田満, 西澤晴美, 佐野憲康, 謝韶東 (1999) 糖尿病患者における低強度運動療法の体脂肪減量効果に関する検討: 理学療法科学: 26, 270-274.
- 5) 石澤渉, 高田治実, 脇元章博, 石垣栄司, 寺村誠治, 高木康臣 (1998) 脊髄損傷患者に対する上肢エルゴメーターの影響. JR リハビリテーション医療学会誌, 24, 55-57.
- 6) 大久保衛 (2001) 代表的車椅子スポーツの現況と今後の医学的課題 車椅子マラソンのスポーツ外傷・障害 日本車椅子マラソン大阪大会の調査から. 日本臨床スポーツ医学会誌, 9(2), 206-209.
- 7) 小野寺昇, 木村一彦, 宮地元彦, 米谷正造, 原英喜 (1992) 水の粘性抵抗が水中トレッドミル歩行中の心拍数と酸素摂取量におよぼす影響: 宇宙航空環境医学, 29, 67-72.
- 8) 小野寺昇, 宮地元彦, 矢野博己, 木村一彦, 中村由美子, 池田章 (1993) 水の粘性抵抗と水温が水中トレッドミル歩行中の酸素摂取量及び直腸温に及ぼす影響. 川崎医療福祉学会誌, 3(1), 167-174.
- 9) 小野寺昇, 山元健太, 西村正広, 宮地元彦 (1997) 新型水中エルゴメーターを用いた運動負荷時の心拍数と酸素摂取量の変化. 川崎医療福祉学会誌, 7(1), 205-209.
- 10) 小野寺昇, 宮地元彦, 矢野博己, 宮川健 (1998) 水の物理的特性と水中運動. バイオメカニクス研究, 2(1), 33-38.
- 11) 小野寺昇, 宮地元彦, 山口英峰, 斉藤剛, 中西秀明, 佐々木敏文 (1999) 水中トレッドミル歩行時の水深が心拍数と酸素摂取量に及ぼす影響: 体力科学, 48, 433.
- 12) 小野寺昇, 小野順子, 遠山敬久, 松寄裕美, 天岡寛, 早田剛, 吉岡哲, 山口英峰, 小海節美 (2000) ディープウォーターエクササイズにおける心拍数と酸素摂取量の変化. 川崎医療福祉学会誌, 10(2), 409-411.
- 13) 小野寺昇 (2000) 水中運動と健康増進. 体育の科学, 50(7), 510-516.
- 14) Onodera S, Miyachi M, Nishimura M, Yamamoto K, Yamaguchi H, Takahashi K, Joo Yong-In, Amaoka H, Yoshioka A, Matsui T and Hara H. (2001) Effects of water depth on abdominals aorta and inferior vena cava during standing in water. J. Gravitational Physiology, 8(1), 59-61.
- 15) 小野寺昇 (2003) 水中運動の臨床応用: フィットネス, 健康の維持・増進. 臨床スポーツ医学, 20(3), 289-295.
- 16) 川平和美, 横山知子, 衛藤誠二, 田中信行 (1998) 脳卒中片麻痺下肢の等速性運動に対する冷水ならびに温水(人工炭酸泉)足浴の影響. 日本温泉気候物理医学会雑誌, 61(2), 67-73.
- 17) 佐藤祐造: 運動療法 (1999) 最新医学, 54, 88-94.
- 18) 佐藤祐造, 渡辺俊彦, 山之内国男, 梶田美和子 (1996) 運動, スポーツと生活習慣病: 臨床スポーツ医学, 16, 633-638.
- 19) 篠原孝明, 鈴木伸治 (2001) 肢体不自由児における無酸素性作業閾値(AT)を指標とした運動療法の検討. 日本小児整形外科学会雑誌, 10(1), 47-49.
- 20) 菅野篤子, 野村武男 (2000) 一過性の水中運動と陸上運動の実施が疼痛, 状態不安および唾液中コルチゾール濃度に及ぼす影響-慢性腰痛患者を対象に-. 体力科学, 49, 581-588.
- 21) 飛松好子 (2001) 代表的車椅子スポーツの現況と今後の医学的課題 障害者スポーツにおけるクラス分け. 日本臨床スポーツ医学会誌, 9(2), 185-190.
- 22) 豊田久美子, 荒川千登世, 稲本俊 (1997) 足浴が精神神経免疫系に及ぼす影響. 総合看護, 32(3), 3-14.
- 23) 西村正広, 山元健太, 星島葉子, 鳥越康江, 安保真一, 宮地元彦, 小野寺昇 (1998) 中高年者における水中リラクゼーションが心拍数, 血圧および酸素摂取量に及ぼす影響: 疲労と休養の科学,

13(1).

24) 西村正広, 小野寺昇 (2000) 仰臥位フローティングが心拍数, 血圧および心臓自律神経活動に及ぼすリラクゼーション効果. 宇宙航空環境医学, 37(3), 49-56.

25) Hutzler Y (1993) Physical performance of elite wheelchair basketball players in armcranking ergometry and in selected wheeling tasks. Paraplegia, 31, 255-261.

26) Hoffman DM (1986) Cardiorespiratory fitness and training in quadriplegics and paraplegics: Sports Medicine, 3, 312-330.

27) Martel G, Noreau L, Jobin J (1991) Physiological responses to Maximal Exercise on arm cranking and wheelchair ergometer with paraplegics. Paraplegia, 29, 447-456.

28) Rowell LB (1974) The cutaneous circulation. Physiology and Biophysics, 2, 185, W.B. Saunders Co., Philadelphia.

29) 山地啓司 (1998) 水泳・水中運動の酸素摂取量: 水泳水中運動科学, 1, 45-55.

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

●天岡寛, 西村正広, 小野寺昇, 糖尿病改善のための運動処方に関する実践的研究—頸椎後縦靭帯骨化症による車椅子使用者で糖尿病を罹患している A さんの一例—, 岡山体育学会・日本体育学会岡山支部研究発表会 2002(H14)年度 大会号: 13-14, 2003.

●天岡寛, 石本恭子, 白優寛, 小坂多恵子, 西村正広, 小野寺昇, 陸上と水中で比較したハンドエルゴメーター運動時の心拍数と酸素摂取量, 第 50 回日本体力医学会中四国地方会研究発表抄録集: 36-37, 2002.

●石本恭子, 天岡寛, 白優寛, 小坂多恵子, 西村正広, 小野寺昇, 水中立位時におけるアームクランク運動が尿中微量アルブミンと $\beta 2$ マイクログラブリンに及ぼす影響, 第 50 回日本体力医学会中四国地方会研究発表抄録集: 38-39, 2002.

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし