

論文名	Changes in the albumin binding of tryptophan during postoperative recovery: a possible link with central fatigue?		
著者	Yamamoto T, Castell LM, Botella J, Powell H, Hall GM, Young A, Newsholme EA.		
雑誌名	Brain Res Bull		
巻・号・頁	43巻	43-6ページ	Erratum in: Brain Res Bull 1997;44(6):735
発行年	1997		
PubMedリンク	<a href="http://www.sciencedirect.com/science?ob=ArticleURL&amp;udi=B6SYT-3S7XKYK-N&amp;coverDate=12%2F31%2F1997&amp;alid=367641526&amp;rdoc=1&amp;fmt=&amp;orig=search&amp;qd=1&amp;cdi=4843&amp;sort=d&amp;view=c&amp;acct=C000050221&amp;version=1&amp;urlVersion=0&amp;userid=10&amp;md5=3537992b019bfb5e53ae15df4254ea4c">http://www.sciencedirect.com/science?ob=ArticleURL&amp;udi=B6SYT-3S7XKYK-N&amp;coverDate=12%2F31%2F1997&amp;alid=367641526&amp;rdoc=1&amp;fmt=&amp;orig=search&amp;qd=1&amp;cdi=4843&amp;sort=d&amp;view=c&amp;acct=C000050221&amp;version=1&amp;urlVersion=0&amp;userid=10&amp;md5=3537992b019bfb5e53ae15df4254ea4c</a>		

対象の内訳	対象	ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	性別	有患者	マウス		( )		その他
	年齢	男女混合	( )		( )		(生理学的研究)
	対象数	10~50	10未満		( )		その他

調査の方法	実測	( )					
-------	----	-----	--	--	--	--	--

介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
	患者 手術 マウス ランニング	20m/min 7%傾斜	疲労困憊まで		10日間		

アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	( )	( )

図表	<p>TABLE 1 PLASMA CONCENTRATIONS OF FREE TRYPTOPHAN, ALBUMIN, AND BRANCHED CHAIN AMINO ACIDS IN HEALTHY MEDICAL PATIENTS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Preop</th> <th>1 Day Postop</th> <th>2 Day Postop</th> <th>7 Day Postop</th> <th>14 Day Postop</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Free tryptophan (μM)</td> <td>3.3 ± 0.7 (n = 3)</td> <td>6.4 ± 0.4 (n = 8)</td> <td>5.1 ± 0.2† (n = 9)</td> <td>4.2 ± 0.5 (n = 9)</td> <td>3.5 ± 0.4 (n = 9)</td> </tr> <tr> <td>Albumin (g/l)</td> <td>35.6 ± 0.4 (n = 3)</td> <td>40.4 ± 2.4§ (n = 8)</td> <td>41.2 ± 2.3§ (n = 9)</td> <td>41.3 ± 2.3§ (n = 9)</td> <td>44.9 ± 2.7‡ (n = 9)</td> </tr> <tr> <td>Binding constant (ln)</td> <td>0.017 ± 0.010 (n = 3)</td> <td>0.014 ± 0.001 (n = 8)</td> <td>0.010 ± 0.001* (n = 9)</td> <td>0.017 ± 0.007 (n = 9)</td> <td>0.016 ± 0.005 (n = 9)</td> </tr> <tr> <td>Free tryptophan/BCAA (‰)</td> <td>1.1 ± 0.4 (n = 3)</td> <td>1.3 ± 0.1* (n = 7)</td> <td>1.6 ± 0.1** (n = 8)</td> <td>1.1 ± 0.1 (n = 9)</td> <td>1.0 ± 0.1 (n = 9)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Values are expressed as means ± SEM. *p &lt; 0.05, †p &lt; 0.025, ‡p &lt; 0.01, §p &lt; 0.001 vs. preoperative samples. *p &lt; 0.05 vs. 14-day postoperative, †p &lt; 0.01 vs. 7-day postoperative, ‡p &lt; 0.025 vs. 14-day postoperative.</p>		Preop	1 Day Postop	2 Day Postop	7 Day Postop	14 Day Postop	Free tryptophan (μM)	3.3 ± 0.7 (n = 3)	6.4 ± 0.4 (n = 8)	5.1 ± 0.2† (n = 9)	4.2 ± 0.5 (n = 9)	3.5 ± 0.4 (n = 9)	Albumin (g/l)	35.6 ± 0.4 (n = 3)	40.4 ± 2.4§ (n = 8)	41.2 ± 2.3§ (n = 9)	41.3 ± 2.3§ (n = 9)	44.9 ± 2.7‡ (n = 9)	Binding constant (ln)	0.017 ± 0.010 (n = 3)	0.014 ± 0.001 (n = 8)	0.010 ± 0.001* (n = 9)	0.017 ± 0.007 (n = 9)	0.016 ± 0.005 (n = 9)	Free tryptophan/BCAA (‰)	1.1 ± 0.4 (n = 3)	1.3 ± 0.1* (n = 7)	1.6 ± 0.1** (n = 8)	1.1 ± 0.1 (n = 9)	1.0 ± 0.1 (n = 9)				
		Preop	1 Day Postop	2 Day Postop	7 Day Postop	14 Day Postop																													
Free tryptophan (μM)	3.3 ± 0.7 (n = 3)	6.4 ± 0.4 (n = 8)	5.1 ± 0.2† (n = 9)	4.2 ± 0.5 (n = 9)	3.5 ± 0.4 (n = 9)																														
Albumin (g/l)	35.6 ± 0.4 (n = 3)	40.4 ± 2.4§ (n = 8)	41.2 ± 2.3§ (n = 9)	41.3 ± 2.3§ (n = 9)	44.9 ± 2.7‡ (n = 9)																														
Binding constant (ln)	0.017 ± 0.010 (n = 3)	0.014 ± 0.001 (n = 8)	0.010 ± 0.001* (n = 9)	0.017 ± 0.007 (n = 9)	0.016 ± 0.005 (n = 9)																														
Free tryptophan/BCAA (‰)	1.1 ± 0.4 (n = 3)	1.3 ± 0.1* (n = 7)	1.6 ± 0.1** (n = 8)	1.1 ± 0.1 (n = 9)	1.0 ± 0.1 (n = 9)																														
<p>TABLE 2 PLASMA CONCENTRATIONS OF FREE TRYPTOPHAN, ALBUMIN, AND BRANCHED CHAIN AMINO ACIDS IN COMPLEMENTARY HY-SAIN PATIENTS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Preanesthesia</th> <th>Postanesthesia</th> <th>Postanesthesia</th> <th>1-6 Day Post-CPU</th> <th>1-6 Day Post-CPU</th> <th>5-14 Day Post-CPU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Free tryptophan (μM)</td> <td>7.3 ± 1.0</td> <td>8.1 ± 1.5</td> <td>9.4 ± 1.0</td> <td>—</td> <td>10.0 ± 1.2†</td> <td>9.0 ± 1.1</td> </tr> <tr> <td>Albumin (g/l)</td> <td>40.2 ± 4.2</td> <td>38.1 ± 4.1</td> <td>38.3 ± 0.9†</td> <td>27.0 ± 3.5†</td> <td>32.1 ± 4.5*</td> <td>38.0 ± 3.7</td> </tr> <tr> <td>Binding constant (ln)</td> <td>0.012 ± 0.003</td> <td>0.011 ± 0.001</td> <td>0.008 ± 0.001</td> <td>0.015 ± 0.008</td> <td>0.014 ± 0.003</td> <td>0.010 ± 0.001</td> </tr> <tr> <td>Free tryptophan/BCAA (‰)</td> <td>1.3 ± 0.2</td> <td>1.8 ± 0.2</td> <td>2.3 ± 0.2</td> <td>1.9 ± 0.3</td> <td>2.9 ± 0.4*</td> <td>2.0 ± 0.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Values are expressed as Means ± SEM. *p &lt; 0.05, †p &lt; 0.01, ‡p &lt; 0.001 vs. preanesthetic samples.</p>		Preanesthesia	Postanesthesia	Postanesthesia	1-6 Day Post-CPU	1-6 Day Post-CPU	5-14 Day Post-CPU	Free tryptophan (μM)	7.3 ± 1.0	8.1 ± 1.5	9.4 ± 1.0	—	10.0 ± 1.2†	9.0 ± 1.1	Albumin (g/l)	40.2 ± 4.2	38.1 ± 4.1	38.3 ± 0.9†	27.0 ± 3.5†	32.1 ± 4.5*	38.0 ± 3.7	Binding constant (ln)	0.012 ± 0.003	0.011 ± 0.001	0.008 ± 0.001	0.015 ± 0.008	0.014 ± 0.003	0.010 ± 0.001	Free tryptophan/BCAA (‰)	1.3 ± 0.2	1.8 ± 0.2	2.3 ± 0.2	1.9 ± 0.3	2.9 ± 0.4*	2.0 ± 0.3
	Preanesthesia	Postanesthesia	Postanesthesia	1-6 Day Post-CPU	1-6 Day Post-CPU	5-14 Day Post-CPU																													
Free tryptophan (μM)	7.3 ± 1.0	8.1 ± 1.5	9.4 ± 1.0	—	10.0 ± 1.2†	9.0 ± 1.1																													
Albumin (g/l)	40.2 ± 4.2	38.1 ± 4.1	38.3 ± 0.9†	27.0 ± 3.5†	32.1 ± 4.5*	38.0 ± 3.7																													
Binding constant (ln)	0.012 ± 0.003	0.011 ± 0.001	0.008 ± 0.001	0.015 ± 0.008	0.014 ± 0.003	0.010 ± 0.001																													
Free tryptophan/BCAA (‰)	1.3 ± 0.2	1.8 ± 0.2	2.3 ± 0.2	1.9 ± 0.3	2.9 ± 0.4*	2.0 ± 0.3																													

図表掲載箇所	P44, 表1; P45, 表2
--------	------------------

**概要 (800字まで)**

トリプトファンは睡眠や中枢性疲労を引き起こす可能性があるセロトニン(5-HT)の前駆物質である。アルブミンから遊離した血中遊離トリプトファンの増加、遊離トリプトファン/分岐鎖アミノ酸(BCAA)比の増加は、血液脳関門を通過するトリプトファンを増やし、脳内5-HTを増加させる可能性がある。そこで、本研究では大きな手術や冠動脈バイパス手術を受けた患者の手術前後の血中アルブミン、遊離トリプトファン、総トリプトファン、BCAA濃度を測定した。また、アルブミン欠損マウス(NAR)において、線条体のセロトニン前駆物質の取り込みおよび疲労困憊に至る走行時間が5日間のトレッドミル走トレーニング後に変化するかどうか検討した。大手術の患者(9名, 76-95歳)、冠動脈バイパス手術の患者(9名, 平均61歳)とともに、手術後に遊離トリプトファンの増加、アルブミンの低下、トリプトファン/BCAA比の増加がみられた。BCAA濃度は手術に影響されなかった。NARでは、線条体のシナプトソーム中に含まれるトリプトファン、5-ヒドロキシトリプトファン、セロトニン濃度が疲労困憊後に増加した。アルブミンの低下が、トリプトファンの取り込み及びセロトニン合成を促進したと考えられる。また、疲労困憊に至る走行時間が通常のマウスと比較して低下した。

**結論 (200字まで)**

アルブミンの低下が、遊離トリプトファンの増加、遊離トリプトファン/BCAA比の増加を引き起こす可能性を示唆し、中枢性疲労の原因となる可能性を示唆した。

**エキスパートによるコメント (200字まで)**

アルブミン濃度、遊離トリプトファン濃度が大手術患者と冠動脈バイパス手術患者で大きく違うのが気になる。遊離トリプトファンが手術で変化することは確かかもしれないが、この変化が疲労とどのように関わっているのか今後検討するべきだろう。

論文名	Effects of dialy physical activity on insulin action in the elderly						
著者	K.Yamanouchi, H.Nakajima, T.Shinozaki, K.Chikada, K.Kato, Y. Oshida, I.Osawa, J.Sato,Y.Sato,M.Higuchi,and S.Kobayashi						
雑誌名	J. Appl. Physiol.						
巻・号・頁	73巻 2241-2245ページ						
発行年	1992						
PubMedリンク	<a href="http://jap.physiology.org/cgi/reprint/73/6/2241">http://jap.physiology.org/cgi/reprint/73/6/2241</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		コホート研究
	性別	男性	( )		( )		( )
	年齢	高年:74±2, 若年:20±1			( )		前向き研究
対象数	50~100	空白	( )	( )	( )	( )	
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	糖尿病予防	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	なし	糖質代謝改善	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	P2243,図2 P2244,図3						
概要 (800字まで)	<p>加齢が、インスリン抵抗性の増大と関連があることはよく知られている。そのメカニズムとして末梢のインスリン作用が弱まることが関係していると言われている。そこで、習慣的な身体活動が高齢者の末梢のインスリン作用に与える影響について検討した。方法:高齢者31名(74±2歳)を慢性疾患に罹患していない寝たきり群(n=10)、非運動群(n=9)、運動群(n=12,週4回以上10km/日のジョギング、さらに1年に2回以上中・長距離の大会に参加)、さらに若年者22名(20±1歳)を非運動群(n=11)と運動群(n=11,大学陸上部の長距離ランナー)に分けた。インスリン注入率40mU/m<sup>2</sup>/minと400mU/m<sup>2</sup>/minの2段階のeuglycemic clamp法を実施し、グルコース注入率(GIR)をインスリン作用の指標とした。結果:高齢者において、GIRはどちらのインスリン注入率とも運動群で高く、非運動群の方が寝たきり群よりも高い値を示した。若年者において、インスリン注入率40mU/m<sup>2</sup>/minにおいてのみ非運動群よりも運動群の方が高い値を示した。高齢者と若年者を比較すると、インスリン注入率が400mU/m<sup>2</sup>/minにおいて、若年者の非運動群よりも高齢者の非運動群の方が有意に低い値を示したが、運動群間では有意な差は認められなかった。インスリン反応性は、加齢に伴って低下し、身体不活動によってかなり影響を受ける。身体トレーニングは、高齢者においてインスリン反応性を若年者の運動群と同程度まで改善させたが、若年者においてはインスリン感受性のみで改善であった。</p>						
結論 (200字まで)	<p>高齢者における身体トレーニングは加齢に伴うインスリン抵抗性を予防・改善する可能性がある。また、高齢者において寝たきり状態はインスリン抵抗性を増悪させることが明らかとなった。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>本研究は、高齢者が身体トレーニングを行うことにより、若年者と同程度までインスリン反応性を改善させるとともに、不活動はインスリン抵抗性を増悪させるという意味において意義のある論文であり、高齢者に日常的な身体活動、運動を啓発していくためのエビデンスとなりえる。</p>						

担当者 樋口満

論文名	Daily walking combined with diet therapy is a useful means for obese NIDDM patients not only to reduce body weight but also to improve insulin sensitivity						
著者	Yamanouchi K, Shinozaki T, Chikada K, Nishikawa T, Ito K, Shimizu S, Ozawa N, Suzuki Y, Maeno H, Kato K, Oshida Y, Sato Y						
雑誌名	Diabetes Care						
巻・号・頁	18(6): 775-8						
発行年	1995						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&amp;db=pubmed&amp;dopt=Abstract&amp;list_uids=7555502&amp;query hl=6&amp;itool=pubmed docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&amp;db=pubmed&amp;dopt=Abstract&amp;list_uids=7555502&amp;query hl=6&amp;itool=pubmed docsum</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	縦断研究
	対象	有患者	空白		( )		介入研究
	性別	空白	( )		( )		(生理学的研究)
	年齢	23-59			( )		前向き研究
対象数	10~50	空白		( )	( )		
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
	ウォーキングで10000歩/日を目標とした				6~8週間	1000~1600(糖質54~58%、タンパク質17~20%、脂質25~26%)	食事制限のみの群と運動を併用する群の2群に群分けした
アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	なし	糖質代謝改善	なし	なし	( )	( )
図表	<p>Figure 1—HbA1c and glucose AUC before and after treatment in DE and D groups. Data from Table 1. DE and D represent measures of various showed significant improvement of HbA1c and glucose AUC. * p &lt; 0.05, ** p &lt; 0.01 in the improvement of HbA1c.</p> <p>Figure 2—Correlations between MCR and average daily steps (A) and between MCR and weight loss (B).</p>						
図表掲載箇所	P777, 図1; P777, 図2						
概要 (800字まで)	<p>Ⅱ型(インスリン非依存性)糖尿病の肥満者の減量およびインスリン感受性の改善に関して、食事療法とウォーキング(運動指導)を併用した効果を検証することを目的とした。被験者24名は、食事療法(1000~1600kcal/日)のみ実施する群10名(D群)と食事療法と運動を併用する群14名(DE群)に群分けされた。運動指導として、DE群は、最低10000歩/日のウォーキングを実施するよう指導された。一方、D群は、通常の活動を維持するよう指示された。糖代謝の評価は、グルコースクランプ法によりグルコース注入率(GIR)とグルコース代謝率(MCR)を介入の前と後(6~8週間)で測定された。トレーニング期間中、DE群、D群それぞれの平均歩数は、19200±2100歩/日、4500±290歩/日であった。体重は、D群、DE群共に有意に減少したが、DE群(7.8±0.8kg)はD群(4.2±0.5kg)よりも減少量が有意に大きかった。また、GIRとMCRは、D群では有意な変化を認めなかったが、DE群では両者共に有意に向上した(図1)。MCRの改善度(増加量)と一日の平均歩数、体重の減少量それぞれ間に有意な相関関係を認めた(<math>r=0.726, p&lt;0.005</math>; <math>r=0.541, p&lt;0.05</math>; 図2)。さらに重回帰分析の結果、MCRの改善度に関して、歩数が有意な説明変数となったが、体重減少量は棄却された。</p>						
結論 (200字まで)	<p>食事制限に運動としてウォーキングを併用することは、食事制限のみのコントロールに比して減量効果だけでなく、インスリン感受性の改善効果も高いことが示唆された。ウォーキングは、一般的に日常生活の中に取り入れ易い運動様式であり、Ⅱ型糖尿病の治療においては減量効果だけでなくインスリン感受性の改善に効果的であるので、食事療法と併用することが推奨されよう。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>本論文以前の糖尿病の運動効果は、ランニングや自転車運動などの比較的高い運動強度より検証されていた。歩行運動は、軽強度で日常生活に取り入れ易い運動様式であり、それが糖尿病患者のインスリン感受性の改善に寄与することを明らかにした点で意義の高い論文である。また、一般的に理解し易い歩数という身体活動の指標を用いたことは、疾病予防・治療に有効な指標として、現在に至まで臨床および研究で採用されている。</p>						

論文名	Effect of moderate exercise on immune senescence in men.						
著者	Yan H, Kuroiwa A, Tanaka H, Shindo M, Kiyonaga A, Nagayama A						
雑誌名	Eur J Appl Physiol						
巻・号・頁	86巻2号	105-11ページ					
発行年	2001						
PubMedリンク							
対象の内訳		ヒト	動物		国内		横断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		その他
	性別	男性	( )		( )		( )
	年齢	若齢者群(運動群vs.非運動群; 24.5±3.7歳 vs. 24.0±4.6歳)、中高年齢者群(50.7±8.2 vs. 51.6±4.3歳)、高齢者群(65.1±4.5 vs. 66.3±3.2歳)		地域	( )	研究の種類	その他
対象数	10~50	空白		( )		( )	
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限(kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	(免疫機能の維持・改善)	( )
図表							
図表掲載箇所	p108 fig2, 4, p109 fig5						
概要(800字まで)	水泳やジョギング、テニスなど中等度の運動を少なくとも週2回1時間程度行っている者を運動群とし、全く運動をおこなっていない者を対象群として、末梢血中のT細胞、NK細胞濃度と好中球の貪食作用について、若齢者、中高年齢者、高齢者の3群で比較をおこなった。その結果、ヘルパーT細胞、キラー/サブレッサーT細胞の末梢血濃度は加齢に伴って増加し、特にCD4:CD8の割合は増加した。しかし、高齢運動群では、CD4:CD8比の加齢に伴う増加が観察されなかった。NK細胞濃度については、高齢者群は若齢者群よりも増加していたが、運動群は非運動群よりもさらに増加していた。好中球の貪食能については、加齢に伴い貪食能が低下していたが、高齢者運動群では、貪食能の低下が観察されなかった。						
結論(200字まで)	日常的な中等度運動は、加齢に伴うT細胞や自然免疫系の低下を軽減する。						
エキスパートによるコメント(200字まで)	本研究は、日常的な中等度運動が、加齢に伴うT細胞数やNK細胞数および好中球の貪食能の低下を軽減する効果があることを明らかにした。加齢に伴うCD4/CD8比やNK細胞数の増加と、日常的な運動によるこれらの加齢に伴う免疫機能の変化についての報告は多いが、加齢に伴う自然免疫系の変化について、好中球の貪食機能の変化や運動の影響についての報告は少ないことから、本研究の情報は有用である。						

論文名	Mutation of beta 3-adrenergic-receptor gene and response to treatment of obesity.						
著者	Yoshida T, Sakane N, Umekawa T, Sakai M, Takahashi T, and Kondo M.						
雑誌名	Lancet						
巻・号・頁	346: 1433-1434						
発行年	1995						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&amp;db=PubMed&amp;dopt=Citation&amp;list_uids=7475854">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&amp;db=PubMed&amp;dopt=Citation&amp;list_uids=7475854</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内 (日本)	研究の種類	縦断研究
	対象	有患者	空白		( )		介入研究
	性別	女性	( )		( )		( )
	年齢	肥満者54歳、 健常者50歳			( )		前向き研究
	対象数	100~500	10未満	( )	( )	( )	( )
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間 3ヶ月	食事制限 (kcal/day) あり	その他
アウトカム	予防	なし	肥満予防	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	なし	脂質代謝改善	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所							
概要 (800字まで)	<p>ピマインディアンのβ3アドレナリンリセプター遺伝子の突然変異の頻度は高く、その突然変異を持つものは早期に糖尿病を発症し、低い代謝率を持つことが確認されている。この遺伝子変異は、腹部肥満やインスリン抵抗性との間にも関連がみられ、体重を増加させるリスクが高い。しかし、この遺伝子変異を持つ肥満者は、運動と食事による減量が困難かどうかは知られていない。そこで本研究は、日本人女性で88名の肥満者と100名の健常者を対象にβ3アドレナリンリセプター遺伝子の突然変異と減量効果について検討した。肥満者と健常者のアレル頻度は同等であった。肥満者では、突然変異を持つものは正常群よりウエストヒップ比、内臓/皮下脂肪比が低く、代謝率が低かった。さらに肥満者は3ヶ月の食事と運動による減量を実施した。その結果、食事摂取と運動量は同等であったにもかかわらず、β3アドレナリンリセプター遺伝子の突然変異を持つ肥満者の体重減少は正常群よりも小さかった。</p>						
結論 (200字まで)	<p>突然変異を持つ肥満者は遺伝子正常肥満者よりウエストヒップ比、内臓/皮下脂肪比が低く、代謝率が低かった。β3アドレナリンリセプター遺伝子の突然変異を持つ肥満者の体重減少は正常群よりも小さかった。β3アドレナリンリセプター遺伝子の突然変異は安静時代謝率が低く、β3アドレナリンリセプターの結合、信号伝達、もしくはその調整能に異常があるのかもしれない。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>運動や食事で減量してもなかなか効果が出ない。それは、生まれ持った遺伝子に関係しているのかもしれない。日本人ではおよそ3人に1人がβ3アドレナリンリセプター遺伝子の突然変異を持っており、この遺伝子の突然変異は、このような肥満に関連する遺伝子的要因のスクリーニングとして利用できる可能性を示唆する報告であり、健康づくりのための運動や食事指導者にとって、あるいは肥満の臨床現場においても貴重な研究であるといえる。しかし、肥満の予防や改善に遺伝子検査の結果をどのように生かすのが重要である。今後のさらなる研究に期待したい。</p>						

担当者 真田樹義

論文名	Serum lipoprotein cholesterol in older oarsmen						
著者	Yoshiga C, Higuchi M, Oka J						
雑誌名	European Journal of Applied Physiology						
巻・号・頁	87:228-232						
発行年	2002						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=search&amp;DB=pubmed">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=search&amp;DB=pubmed</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		介入研究
	性別	男性	( )		( )		( )
	年齢	60歳以上			( )		前向き研究
対象数	10~50	空白		( )	( )		
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	高脂血症予防	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	体力維持・改善	脂質代謝改善	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	図1, 2:230, 表1:230						
概要 (800字まで)	ローイング(ボート漕ぎ)を日常規則的に行っている中高年男性(RT群:身長 172±6cm、体重 69±6kg、体脂肪率 18±4%)の血中脂質・リポタンパクプロフィールを、とくに運動習慣のない体格を一致させた同年齢層の男性(UT群:172±7cm、70±7kg、23±4%)と比較検討した。RT群の最大酸素摂取量(L/min)はUT群と比べて有意に高くなっていた(3.0±0.4 vs 2.2±0.3 L/min)。血中の総コレステロール(TC)、トリグリセリド、LDL-コレステロール(LDL-C)、HDL-コレステロール(HDL-C)の濃度には、両群間で有意な差は認められなかったが、動脈硬化指数(LDL-C/HDL-C, TC/HDL-C)でみると、RT群のそれぞれの値(1.7±0.2、3.1±0.2)がUT群の値(2.1±0.3、3.6±0.3)よりも有意に低くなっていた。これらの結果から、ローイングは中高年者の健康増進にとって適切な運動であることが示唆された。						
結論 (200字まで)	全身性の有酸素運動であるローイングが、中高年男性の血中脂質・リポタンパクプロフィールを抗動脈硬化型に改変する可能性が本研究によって示唆された。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	ローイングはその競技特性から、強度が高い運動として、中高年者の健康づくりには不適當であるとの意見もあるが、本研究は、潜在的な疾患がないことを確認し、体調に配慮しながら行えば、有酸素性能力が向上し、高脂血症の予防に効果があることを示唆している重要な研究である。						

担当者 樋口満

論文名	Rowing prevents muscle wasting in older men						
著者	Yoshiga C, Yashiro K, Higuchi M, Oka J						
雑誌名	European Journal of Applied Physiology						
巻・号・頁	88:1-4						
発行年	2002						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=search&amp;DB=pubmed">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=search&amp;DB=pubmed</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者			( )		介入研究
	性別	男性	( )		( )		( )
	年齢	60歳以上			( )		前向き研究
	対象数	10~50	空白		( )		( )
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	介護予防	( )	( )
	維持・改善	廃用性萎縮改善	なし	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	図1, 2:2 図3:3						
概要 (800字まで)	<p>高齢男性でローイング(ボート漕ぎ)を日常的に行っている人々(ローイング・トレーニング群:RT)と、とくに運動習慣のない同年齢層の人々(非運動群:UT)それぞれ15名づつを対象として、加齢に伴う骨格筋の形態的な萎縮と機能低下を予防することができるかどうかを比較検討した。検討対象とした筋群は大腿部伸筋であり、MRIによる筋断面積(CSA)とアネロプレスによる伸筋力との関連をみた。その結果、RT群の伸筋群のCSAはUT群に比べて有意に高い値を示した(77.8±5.4 vs 68.4±5.1 cm<sup>2</sup>)。また、RT群の両脚伸筋パワーはUT群に比べて著しく高くなっていた(1,624±217 vs 1,296±232 W)。その結果、単位CSA当たりの脚伸筋パワーは両群間で差がみられなかった(20.9±2.0 vs 19.9±2.1 W/cm<sup>2</sup>)。全員を対象として、脚伸筋パワーと脚CSAとの関係をみたところ、有意な正の相関関係が認められた。また、RT群については、ローイング・エルゴメータによる2000mタイムトライアル(495±14秒;479-520秒)と脚筋CSA(68-89cm<sup>2</sup>)との間に有意な相関関係が認められた。以上の結果から、日常規則的に行われるローイング・トレーニングは加齢に伴う筋の萎縮を予防する効果があることが示唆された。</p>						
結論 (200字まで)	中高年者にとって、日常規則的に行われるローイング・トレーニングは加齢に伴う脚筋の萎縮を予防する効果があることが示唆された。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	ローイング(ボート漕ぎ)は脚筋、背筋、腕筋を動員する全身運動である。本研究では、欧米でレクリエーション・スポーツとして全年齢層にわたって広く普及しているローイングが、加齢に伴う脚筋の萎縮を予防する可能性があることを、横断的ではあるが、はじめて明らかにした研究である。ローイングは屋内でもエルゴメータで行うことができるので、我が国においても、水上、屋内で健康スポーツとして普及されることが期待される。						

論文名	Long-period accelerometer monitoring shows the role of physical activity in overweight and obesity						
著者	Yoshioka M, Ayabe M, Yahiro H. et al						
雑誌名	I J Obesity						
巻・号・頁	29	502-508					
発行年	2005						
PubMedリンク							
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		介入研究
	性別	男女混合	( )		( )		( )
	年齢	18-84歳			( )		前向き研究
	対象数	500~1000		( )	( )		( )
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	介護予防	( )	( )
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	Table 2, 3						
概要 (800字まで)	<p>肥満の要因として身体活動の量と強度は重要であるが、わが国では、身体活動の量と強度の両面から肥満と身体活動との関連を検討した大規模な疫学調査は実施されていない。本研究では、肥満発症と身体活動の強度及び量との関係を一次元加速度計を用いて検討した。方法:18歳から84歳788名(男性400名、女性388名)を対象とした。BMI25以上を肥満とした。身体活動の量と強度は一次元加速度計を用い連続測定した(、1-4週間)。身体活動の強度は、light, moderate, vigorousの3つに分けた。結果:1日の歩数と、moderateとvigorousの活動時間及び1日の総歩数は過体重と肥満者において低かったが、light活動時間には差はみられなかった。30分/日以上moderate活動者はそうでない者よりBMIは有意に低かった。moderatとvigorous活動が高い範疇に入る者はBMIIは有意に低かった。vigouros活動と過体重及び肥満との間には有意な負の相関関係が認められた。</p>						
結論 (200字まで)	<p>本研究は、肥満レベルにおけるmoderateからvigourousの身体活動の重要性を日本人集団を対象に初めて実施された疫学調査である。過体重及び肥満者の1日当たりの歩数は少なく、しかも中等強度から高強度の身体活動が少ない。強度の高い身体活動は過体重と肥満者の重要な予測因子である。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>本論文は肥満予防のための1日の身体活動の量と強度の目安を示しただけでなく、日常生活活動状況の測定・評価法としての加速度計の有用性を示した論文である。生活習慣病予防の観点から、身体活動状況の測定・評価法としてだけでなく、個々人の日常生活活動記録機器及び行動変容を促すツールとしての有用性も考えられる。</p>						

担当者 吉武 裕



論文名	Relation between physical fitness and functional performance in 80-year-old men and women residing in a community for the elderly						
著者	Yoshitake Y, Shimada M, Kimura Y, Sugeta A, Inaba D, Yonemitsu M						
雑誌名	In Exercise for preventing common diseases, Tanaka H, Shindo M (Eds), Springer-Verlag Tokyo						
巻・号・頁	147-153						
発行年	1999						
PubMedリンク							
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		介入研究
	性別	男性	( )		( )		( )
	年齢	80歳			( )		前向き研究
対象数	500~1000			( )	( )		
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	介護予防	( )	( )
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	Figure 1, 2						
概要 (800字まで)	<p>日常生活動作の中で階段昇降や椅子からの立ち上がりは高齢者にとってもっとも身体への負担度の高い動作である。このことから、両者の動作遂行能力は手段的ADLの有用な指標として用いられている。しかし、これら動作の遂行に必要な脚伸展パワー及び脚伸展力については十分に明らかにされておらず、80歳高齢者についての大規模調査は行われていない。そこで本研究では、80歳高齢者の階段昇降と椅子からの立ち上がり動作に必要な下肢筋力水準について検討した。方法：地域在住の80歳高齢者609名(男性236名、女性373名)を対象に脚伸展力と脚伸展パワーを測定した。また階段昇降能力と椅子からの立ち上がり動作遂行能力は問診票を用いて評価した。結果：80歳高齢者が補助なしに階段昇降や椅子からの立ち上がり動作を遂行するためには、脚伸展パワー水準は男性9.3W/体重kg、女性6.4W/体重kg、一方、脚伸展力(右+左)水準は男性1.11kg/体重kg、女性0.89kg/体重kgであった。</p>						
結論 (200字まで)	<p>80歳高齢者が補助なしに階段昇降や椅子からの立ち上がり動作を遂行するためには、脚伸展パワー水準は男性9.3W/体重kg、女性6.4W/体重kg、一方、脚伸展力(右+左)水準は男性1.11kg/体重kg、女性0.89kg/体重kgであり、身体面からみた高齢者のIADL機能維持に必要な下肢筋力水準の目安となると考えられる。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>本論文は、高齢者の身体的自立に必要な下肢筋力水準の目安を示したもので、後期高齢者や虚弱高齢者の下肢筋力向上のためのレジスタンストレーニングを行う際の下肢筋力水準の目安となると考えられる。</p>						

担当者 吉武 裕

論文名	Relationship between physical fitness and functional performances in older women						
著者	Yoshitake Y, Matsumura Y, Shimada M, Nishimuta M, Kuniyoshi M, Kakimoto H, Nakano T						
雑誌名	Recent advances in physiological anthropology, Kyushu University Press, Sato M, Tokura H, Watanuki S (Eds)						
巻・号・頁	299-308						
発行年	1999						
PubMedリンク							
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		介入研究
	性別	女性	( )		( )		( )
	年齢	67.0±4.3歳			( )		前向き研究
	対象数	100~500		( )	( )		( )
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	介護予防	( )	( )
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	Table 1, Figure1						
概要 (800字まで)	<p>高齢者の身体的自立において下肢筋力は重要とされているが、高齢者の身体的自立の保持に必要な下肢筋力水準については明らかにされていない。そこで本研究では、体力の加齢変化及び、体力と日常生活動作遂行能力との関係について検討し、高齢者の身体的自立に必要な体力水準について検討した。方法:対象者は60歳から79歳(67.0±4.3歳)の女性242名である。体力は、脚伸展パワー、脚伸展力、握力、開眼片足立ち(最大120秒)について測定した。日常生活動作遂行能力は7項目について問診票にて聞き取り調査を行った。結果:開眼片足立ち時間は、加齢による変化がもっとも顕著であった。7項目の質問の中で1項目以上に障害ありと認められた者を障害有り群とし、すべての動作を障害なく遂行できる群の2群に分け、両者の体力水準の比較を行った。その結果、すべての日常生活動作を支援なく遂行できる群はいずれの体力水準も高い傾向にあった。このことから、体力(特に下肢筋力)は高齢者の日常生活動作遂行能力と有意な関係があることが示された。</p>						
結論 (200字まで)	<p>体力の中でも、脚伸展パワーや脚伸展力は高齢者の身体的面のIADLの指標とされている日常生活動作遂行能力と有意な関係が認められた。このことから、脚伸展パワーと脚伸展力はIADLの有用な指標となるものと考えられる。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>本論文は、高齢女性のIADL水準の指標としての脚伸展パワーと脚伸展力の有用性を示したものであり、高齢女性のIADLの保持に必要な脚伸展パワーと脚伸展力のおおまわかな水準が示唆された。このことから、本論文は高齢者の身体的IADLの保持のための運動指導のための資料として有用と考えられる。</p>						

担当者 吉武 裕

論文名	Exercise physiology in geriatric practice						
著者	Young A						
雑誌名	Acta Med Scand						
巻・号・頁	Suppl. 711 227-232ページ						
発行年	1986						
PubMedリンク							
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者	イヌ		( )		介入研究
	性別	男性	( )		( )		( )
	年齢				( )		前向き研究
	対象数	空白	10未満		( )		( )
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	Figure 2,3						
概要 (800字まで)	<p>本論文は、老年医学分野への運動生理学の役割について概説(ミニレビュー)したものである。本論文で特に強調されているのは、高齢者の日常生活動作遂行能力と身体機能(下肢筋力な体力)との関係である。80歳以上の高齢者の筋力(下肢筋力)や全身持久力(最大酸素摂取量)は身体的自立に必要な水準まで低下もしくはそれ(閾値)以下であり、閾値以下では身体機能と日常生活動作遂行能力との間に有意な関係が認められる。このことから、高齢者においては、少しの残存能力の増大でも著しい日常生活動作遂行能力の改善がみられる。これから80歳以上の高齢者の増大が予想されるが、これら高齢者の身体機能の正常値(または現状)を把握していく必要がある。</p> <p>本論文の主な構成は以下のとおりである。正常値(normal values):主に筋力の加齢変化についてであり、高齢者のデータが少ない。閾値(threshold values):身体機能の衰えがある水準になると日常生活動作遂行能力に影響が表れ、80歳高齢者においては階段上りにはほぼ100%の下肢筋力の発揮が必要になる。高齢者のトレーニング可能性(adaptive capacity):高齢者のトレーニング効果は身体的自立に大きな影響を与える。</p>						
結論 (200字まで)	高齢者のADL能力障害と加齢に伴う動作遂行能力障害との関係についての研究の推進が必要である。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	本論文は、体力(脚伸展力、脚伸展パワー、酸素摂取量)と日常生活動作遂行能力との関係における「閾値(threshold)」の考え方を導入した論文であり、高齢者の身体的自立を目的とした運動指導に重要な示唆を与えるものである。						

担当者 吉武 裕

論文名	Applied physiology of strength and power in old age.						
著者	Young A and Skeleton DA.						
雑誌名	Int J Sports Med						
巻・号・頁	15巻 149-151ページ						
発行年	1994						
PubMedリンク							
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者	イヌ		( )		介入研究
	性別	男女混合	( )		( )		( )
	年齢	高齢者			( )		前向き研究
対象数		10未満		( )	( )		
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	介護予防	( )	( )
	維持・改善	廃用性萎縮改善	なし	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所							
概要 (800字まで)	<p>本論文は、1)加齢に伴う筋力とパワーの低下速度、2)これらの低下が生活機能の衰えを反映するか、3)後期高齢者より年齢の高い高齢者でもトレーニングにより筋力とパワーの改善は可能か、またトレーニングにより生活機能の改善がもたらされるかについてはなく、これらの可能性について検討したミニレビューである。</p> <p>1)加齢に伴うパワーと筋力(65~84歳) 筋力の低下は、1.5%/年、パワーの低下は、3.5%/年である。</p> <p>2)筋力とパワーの低下による生活機能の衰えを結びつける因子とは パワーと日常生活動作遂行能力(階段上り能力)との間に閾値が見られる報告があるが、疾病等の関連でさらなる検討が必要である。</p> <p>3)高齢者に対する筋力トレーニングの有用性とその生活機能への影響 筋力トレーニングは高齢者においても有用であるが、それが生活機能の改善にどの程度結びつかさざる検討が必要である。</p>						
結論 (200字まで)	加齢(65~84歳)に伴い、筋力は1.5%/年、パワーは3.5%/年の低下がみられる。80歳以上の高齢者においても筋力トレーニングは筋力の増加をもたらす。しかし、筋力トレーニングによるパワーや筋力の増大が生活動作遂行能力にどの程度寄与するかについてのさらなる研究が必要である。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	本論文は、日常生活動作遂行能力(階段昇降能力など)とパワーおよび筋力との間には「閾値」がみられ、高齢者の身体的自立の指標やトレーニング指導においての閾値の重要性を示した最初の論文で、介護予防におけるレジスタンストレーニング(筋力トレーニング)のあり方に重要な示唆を与えるものと考えられよう。						

担当者 吉武 裕

論文名	Association of angiotensin-converting-enzyme gene polymorphism with the depressor response to mild exercise therapy in patients with mild to moderate essential hypertension.						
著者	Zhang B, Sakai T, Miura S, Kiyonaga A, Tanaka H, Shindo M, Saku K.						
雑誌名	Clin Genet						
巻・号・頁	62巻 328-333ページ						
発行年	2002年						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&amp;db=pubmed&amp;dopt=Abstract&amp;list_uids=12372063&amp;query_hl=4&amp;itool=pubmed_docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&amp;db=pubmed&amp;dopt=Abstract&amp;list_uids=12372063&amp;query_hl=4&amp;itool=pubmed_docsum</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	縦断研究
	対象	有患者	空白		( )		介入研究
	性別	男女混合	( )		( )		(生理学的研究)
	年齢	平均44.8~52.1歳			( )		前向き研究
	対象数	50~100	10未満		( )		( )
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
	自転車エルゴメーター	乳酸閾値			10週間		
アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	(高血圧症改善)	( )
図表							
図表掲載箇所	P331 図1						
概要 (800字まで)	<p>高血圧の治療法として運動療法が有効な手段として挙げられる。しかし我々は先行研究で、初期の血清レニン活性が高い者ほど高血圧の運動療法の降圧効果が低いという個人差が存在することを報告している。レニンアンジオテンシン系でレニンと共に作用する酵素としてアンジオテンシンI変換酵素(ACE)が挙げられる。ACEの活性は遺伝的要因により強く影響を受ける。ACE遺伝子には挿入(I)/欠損(D)多型が存在しており、I/I、I/D、D/D型の順でACEの活性が高くなる。レニンアンジオテンシン系が高血圧の運動療法の効果と密接に関係するため、本研究ではACE遺伝子I/D多型が高血圧の運動療法の効果の指標となるかどうかを調査した。方法:64名の軽度高血圧を対象とした。ACE遺伝子I/D多型はPCR法により判定した。運動プログラムは乳酸閾値強度で10週間とした。血圧測定は運動トレーニング開始4週目と10週目に行った。結果:II、ID型の収縮期血圧(SBP)、拡張期血圧(DBP)、平均血圧(MBP)は初期値に比べ4週目、12週目で有意に低下したが、DD型には差が認められなかった。</p>						
結論 (200字まで)	アンジオテンシンI変換酵素(ACE)の挿入(I)/欠損(D)遺伝子多型は軽度の高血圧患者における運動療法の効果に影響を及ぼす因子である。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	運動療法の効果に個人差が生じることはよく知られているが、その原因は多岐に及ぶ。その中で本研究は遺伝的要因に着目して、ACE遺伝子I/D多型が高血圧の運動療法の効果を予測するマーカーになりうることを見出した。この情報は個人に適した運動処方を行う際の一助となる。						

担当者 田中宏暁

論文名	Physical activity/exercise and diabetes.						
著者	Zinman B, Ruderman N, Campaigne BN, Devlin JT, Schneider SH; American Diabetes Association.						
雑誌名	Diabetes Care.						
巻・号・頁	27 Suppl 1:S58-62.						
発行年	2004						
PubMedリンク	<a href="http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/full/27/suppl_1/s58">http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/full/27/suppl_1/s58</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	
	対象	有患者	空白		( )		
	性別	男女混合	( )		( )		
	年齢	63 +/- 1			( )		
対象数	10~50	10未満		( )			
調査の方法	その他	(総説)					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	糖尿病予防	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	体力維持・改善	糖質代謝改善	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所							
概要 (800字まで)	<p>運動と2型糖尿病: 長期間の研究によって、定期的な運動が糖代謝とインスリン感受性の改善に有効であるということが証明されている。これらの研究は、最大酸素摂取量の50-80%、週3-4回、30-60分間の運動トレーニングを用いている。ヘモグロビンA1cの改善は一般に10-20%で、糖尿病患者でもっとも顕著である。長期間の定期的な身体活動プログラムは、耐糖能異常と合併症のない2型糖尿病患者に非常に適している。継続率は、初期の管理下におけるトレーニング、それに続く定期的で頻繁なフォローアップ付きの在宅トレーニングプログラムを実施した場合に最も高い。心血管疾患の予防: 2型糖尿病の患者において、インスリン抵抗性症候群は、とくにそれが高血圧、高インスリン血症、内臓肥満、血中脂質異常と同時に生じた時、冠動脈疾患の重要なリスクファクターになる。これらの患者は他の患者とくらべて、体力レベルがとくに低い。心臓血管に対する運動の有益な効果の多くは、インスリン感受性の改善と関係しているようである。肥満: 身体活動は、特に適切なカロリー制限と併用した場合に体重を低下させる。特に興味深いのは、代謝異常と密接に関係する内臓脂肪を身体活動が著しく減少させることである。レジスタンストレーニングが体重を減少させるというデータがあり未頼もしい。2型糖尿病の予防: 身体活動が2型糖尿病の予防と発症の遅延に有用であるという仮説を多くの知見が支持している。ライフスタイルの改善(体重減少と定期的な適度な運動)で、糖尿病の発症を遅らせたり、予防したり出来る。高齢者における運動: 加齢に伴って進行する体力、筋量と筋力の減少は、身体活動を維持することである程度防げるという知見が蓄積してきた。加齢に伴うインスリン感受性の低下も、ある程度は身体活動不足による。より高いレベルの体力を維持することは、血管疾患の減少、クオリティーオブライフの改善につながりそうだ。</p>						
結論 (200字まで)	<p>身体活動は、健康増進と疾病予防に極めて重要な役割を果たしている。殆ど毎日、30分間の適度な運動を実践することが推奨される。2型糖尿病の世界的な流行が身体活動の減少と肥満の増加と関連していることがますます明らかとなってきている。したがって、2型糖尿病の予防と治療に極めて重大な要素としての身体活動の増進は、最重視されねばならない。また、インスリン抵抗性から耐糖能異常、経口薬やインスリンが必要な2型糖尿病への進行の早期に運動が用いられた場合に、代謝異常を改善する運動の有益性が最大になることが理解されねばならない。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>この総説では、糖尿病の予防と治療における運動の重要性が改めて強調されている。加えて、これまでの研究の問題点とこれからの課題、糖尿病と関連する疾患の簡単な説明、患者が実際に運動を行う際の一般的な注意事項などが述べられている。</p>						

担当者 田中宏暁

### Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
田畑泉	高齢者のための体育論	体育の科学	55	681- 684	2005
田中茂穂	エネルギー代謝におけるトレーニングの影響	トレーニング科学	17	239- 244	2005
田中茂穂	運動習慣者とは？	肥満と糖尿病	5	28-29	2005
田中茂穂	肥満の評価と予防のためのエビデンス1「肥満の定義」	体育の科学	56	65-69	2006



#### IV. 研究成果の刊行物・別刷

特集

子どもと高齢者の体育

## 高齢者のための体育論

田畑 泉

“高齢者の体育”とは、いかなるものであろうか。従来、生涯体育（生涯スポーツ）として、高齢者の体育が語られている。そもそも体育とは、体の発育と機能の発達を助けて健全な成人の体をつくるための方策であり、その理論である。そう考えると、すでに成長が終わり、逆に生物学的な老化という体の退化と機能の低下がある高齢者において、“体育とは”と問いたくなる。しかし、望まれる体や機能をつくり・維持するための方策と理論ということにその概念をもっていくと、高齢者の体育というものも存在するはずである。

もともと、子どもの体育も成人になったときに望まれる（だれが望むものにもっとも近づけるかは、本人や家族、社会がきめることである）体をつくり、機能を発達させることを助けるものであった。では、高齢者の体はどのようになることが期待されているのか？ まず、高齢者本人が望む高齢者の体とその機能とはいかなるものであろうか？ 高齢者は不死を望む人も短命を望む人もいるが、一般的には生活の質を維持しながら天寿を全うするための体力ということになる。これには、有酸素性の体力や筋力が必要となろう。次に、家族は、長生きをしてもらい、いつまでも家族とのふれあいが継続するような不死の体を獲得することを願うこともあるが、一般的にはあまり家族に負担のない老後を送ってもらいたいと思う。こ

のためには、同様に一定程度の体力が必要であろう。前者は、実現不可能であるが、後者は高齢者本人および社会の中で獲得することが可能であろう。では社会はどのような高齢者の体を望んでいるのであろうか。これについても多くの議論があり、ひとつには決めがたい。

### 1. 1に運動 2に栄養 しっかり禁煙 3, 4がなくて 5にクスリ

高齢者の望ましい身体というものに対して、行政の観点からいうと医療費のかからない体が高齢者に求められている。毎年医療費、特に老人医療費が1兆円ずつ増加しており、このままでは2025年には国家予算のかなりの部分を老人医療費が占めてしまう恐れがある。これを防ぐために、厚生労働省では、健康フロンティア戦略という施策をとり、健康寿命の2年延伸を目指して、生活習慣病予防に力をいれ、特に運動による生活習慣病予防を主たる柱とした施策を発表した（平成17年4月21日、図1）。キャッチフレーズは“1に運動 2に栄養 しっかり禁煙 3, 4がなくて 5にクスリ”というものである。従来は、栄養による施策が多かったが、はじめて運動が先頭に来た。これは、食事が生活習慣病予防に対しては有効であることは認識しつつ、多くの生活習慣病やその

筆者：たばた いずみ（独立行政法人国立健康・栄養研究所健康増進研究部）  
0039-8985/05/¥250/論文/JCLS

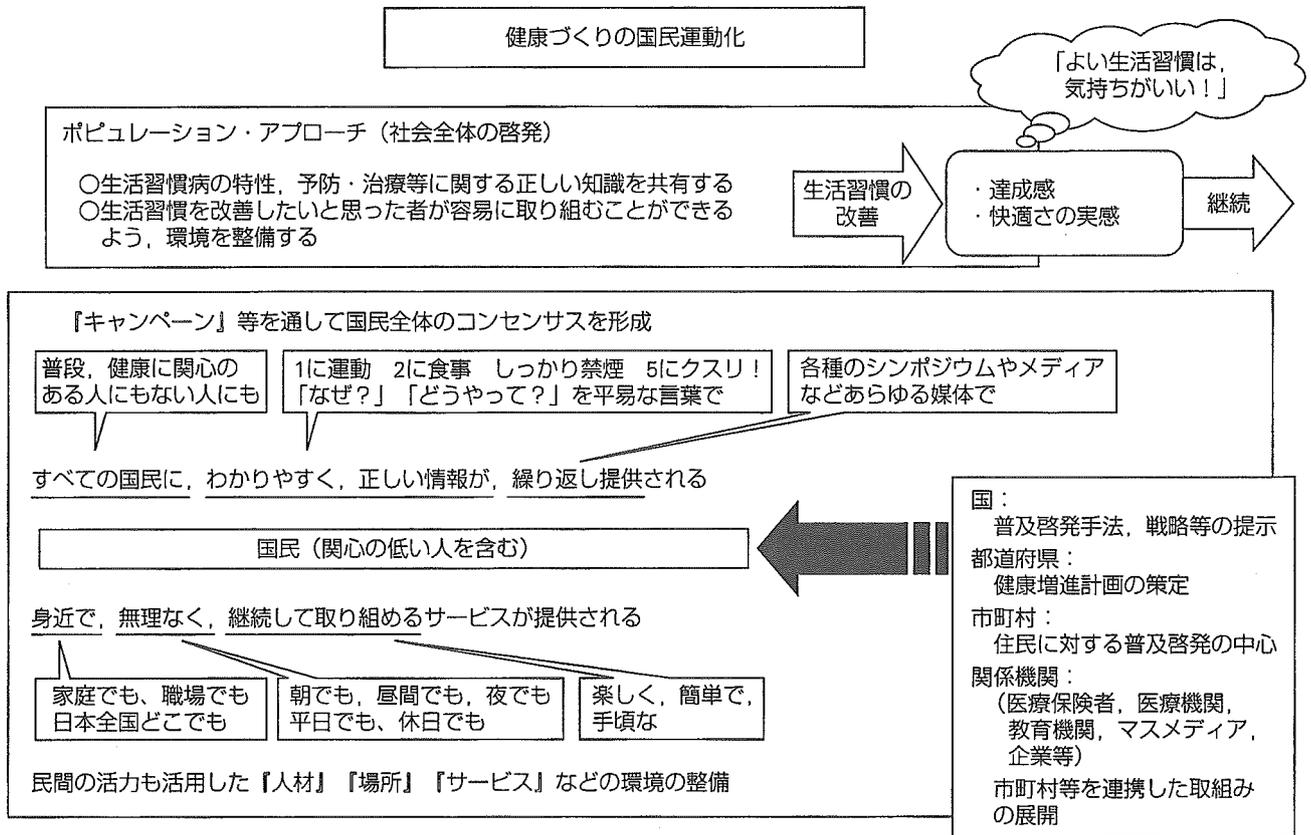


図1 最近の生活習慣病予防に関する厚生労働施策（第13回厚生労働省厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会 平成17年4月21日開催資料）

複合体であるメタボリックシンドロームの予防に大きな効果をもたらす身体運動の役割を明確にしたもので，われわれ運動による健康増進の研究を行なっている者にとっては“画期的”である。はじめて，厚生労働行政が生活習慣病の予防に本腰になったのである。特に，従来の疾病構造に加えて今後増加が危惧される糖尿病の発症予防に対する身体運動の効果に関する欧米の科学的エビデンスは，厚生労働行政を予防重視にドライブするのに大きな根拠となった。今後，中高年の健康増進施策に運動が全面的にでてくることが期待されており，体育・スポーツ関係者の社会的および公衆衛生的役割が高くなる。この数年が，厚生労働行政に体育・スポーツ関係者が貢献する枠組みに参入するチャンスである。

## 2. 運動所要量と運動指針

このような，高齢者の体をつくるためには，やはり生活習慣病にならないための最低限の体力や身体活動量をもつことであろう。すなわち，高齢者本人が望む身体と社会の望む高齢者の身体とはそれほど差はなく，“高齢者の最低限の生活の質を確保しつつ，さらに社会活動などに積極的に参加するのに必要な体力を保持することができる体力”をもつ身体ということになる。このような体力がどれほどかを提示し，そのような身体となるように高齢者（できれば中年者から）にその方策を示すことが“高齢者の体育”というものではないだろうか？ 厚生労働省では平成17年度中に国民の“運動所要量”と“運動指針”を改定することにしている<sup>1)</sup>。これは，体育人の関わりなしには不可能であり，ぜひ，深く関わっていき

いと考えている。

### 3. 日本人の身体運動の現状

では、実際の現代日本人の身体活動量はいかほどなのか？ 生活習慣病の予防および体力の保持・増進には、国は健康づくりのための国民運動として「健康日本21」を行なっている。健康日本21では、策定時の10年後の目標値を定めた。最近、5年目の中間値が発表され、話題になっている。高齢者については、①日常生活における歩数の増加、②外出について積極的な態度をもつ人の増加、③何らかの地域活動を実施している者の増加という3項目がある。その中で、①日常生活における70歳以上の人の歩数は、健康日本21策定時のベースライン（平成9年度国民栄養調査）で男性5,436歩、女性で4,604歩であった。それが、中間評価時（平成14年国民健康栄養調査）には、男性4,797歩、女性4,328歩で低下気味であり、目標値である男性6,700歩以上、女性5,900歩以上達成には困難が伴うことが示唆されている。

歩数は、日常生活における活動量の指標と考えられている。歩数が減ってきているということは、やはり日常生活の活動量が低下していることを示唆している。もちろん、平均値がこの程度でも、10,000歩以上歩いている高齢者も多い。問題は、2,000歩以下というような極端に歩数の少ない高齢者である。これら的高齢者はほとんど外出しない人々と推測される。後述の高齢者を対象とした研究から明らかのように、高齢者でも身体活動量と生活習慣病罹患リスクや死亡率との関係がある。したがって、外出しないような高齢者に積極的に外出してもらうことが肝要である。実際に健康日本21では、②外出について積極的な態度をもつ人の増加という項目をあげているが、中間評価値の発表およびその評価がされていないので、積極的に外出する高齢者が増えているか減っているかは不明である。どちらにしても、高齢者について、外出をすすめるような取り組み（体育活動）が必要であろう。

### 4. 最近の高齢者の運動に関する研究

中高年者を対象とした研究は多くあるが、高齢者のみを対象とした質の高い研究はそれほど多くない。Gurwitzらは<sup>2)</sup>、最初の3年の身体活動量調査で、次の3年の糖尿病罹患の危険率（RR）を評価した。低活動量群（汗をかくような運動を週1回も行なわない、あるいはウォーキングに出かけることはほとんどない、家事や庭仕事を行なうことはない。対象者全体の27%、以下同じ）、高活動量群（汗をかくような運動を週1回以上行なう。12%）、中程度活動群（低活動量群でも高活動量群でもない。61%）と身体活動量でこの集団を分類し、中等度活動者群の糖尿病の罹患リスクを1.0とすると低活動量者群は1.4、高活動者群は1.0であることを示した。年齢、性、BMI、飲酒習慣、血圧、自己申告血糖値で補正した糖尿病のRRは低活動量者群1.5、高活動量者群1.4であることを報告しており、このような高齢者でも糖尿病の危険性も身体活動量の増加により低下する。

次に、Stessmanらの研究<sup>3)</sup>によると1920～1921年に生まれたイスラエル、エルサレムに在住の70歳の男女で456人（全人口の25%、男性249名、女性207名）を対象にした研究で、①運動なし（週当たりの歩行時間4時間未満。対象者全体に占めるこの分類に入るもの、男性43.78%、女性50.72%、以下同じ）、②moderate（週4時間程度の歩行、男性20.48%、女性14.98%）、③ジョギング、自転車乗り、水泳のようなスポーツを少なくとも週2回以上行なう（男性16.06%、女性20.29%）、④運動習慣者（1日1時間以上の歩行習慣者、男性19.68%、女性14.01%）と高齢者を分類したところ、その後6年間の死亡率に関するOR（odds Ratio）は、①の人を1.0とすると②（男性0.45、女性0.28）、③（男性0.65、女性0.91）、④（男性0.13、女性0.17）、②③④合計（男性0.38、女性0.43）となり、まったく運動しない人に比べて週4時間以上運動する人は顕著に総死亡率が低いことが報告されている。これらの