

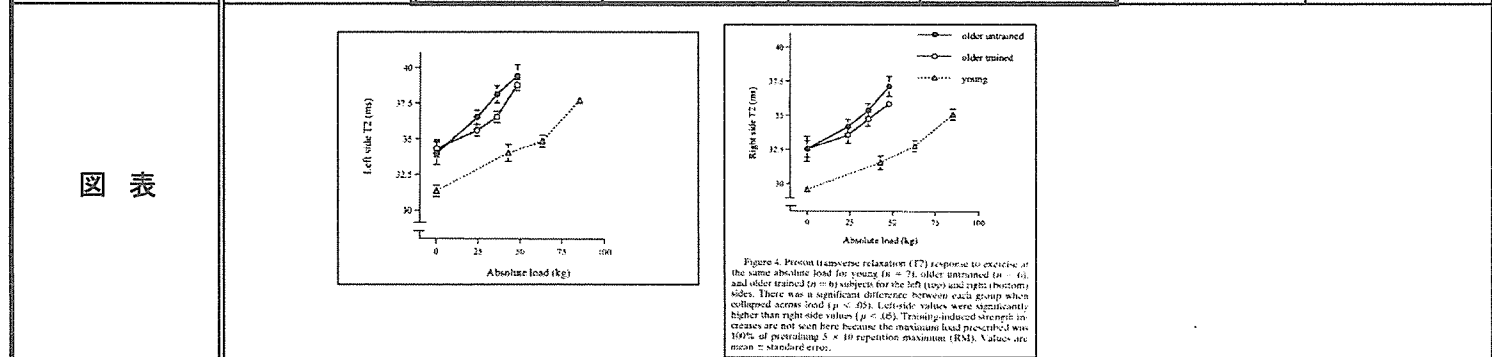
論文名	Use of muscle functional magnetic resonance imaging with older individuals
著者	Ploutz-Snyder LL, Yackel AE, Rosenbaum AE, Romikell M
雑誌名	J Gerontol
巻・号・頁	55A: B504-B511
発行年	2000
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=11034224&amp;query_hl=6&amp;itool=pubmed_DocSum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=11034224&amp;query_hl=6&amp;itool=pubmed_DocSum</a>

対象の内訳	対象	一般健常者	動物	空白	地域	欧米	( )	研究の種類	縦断研究	( )
	性別	女性	( )	空白		( )	その他		( )	
	年齢	22-72歳	( )	空白		( )	その他		( )	
	対象数	10~50	( )	空白		( )	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
-------	------	------	------	------	------	-----------------	-----

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	( )	( )



図表掲載箇所 B507ページ, 図4と5

概要 (800字まで)

骨格筋機能的磁気共鳴画像 (mfMRI)は非侵襲的に運動時の筋の動員パターンを調べられるという特徴があり、これまで若年者を用いた研究で用いられてきた。しかし、高齢者を用いた研究や高齢者に対する筋カトレーニングの効果を評価した研究は見られなかった。高齢者群が12週間のトレーニングを行った結果、トレーニング前とトレーニング後を比較すると最大挙上重量の増加と100%5x10 RMの増加が認められ、筋機能が向上したことが示された。また、運動時の筋の動員をmfMRIで調べた結果では、トレーニング前の25%5x10 RM, 75%5x10 RM, 100%5x10 RMに相当する負荷を用いて運動負荷をさせたが、T2値や画像処理を用いて算出した運動時に動員された筋の面積には変化がみられなかった。トレーニングした高齢者では絶対的に同一の負荷で運動をした時のT2値の変化は、トレーニング前と比較して小さく、これは若年者でこれまで報告されている結果と一致した。さらに、運動負荷とT2値が若者で見られたのと同様に直線的な関係が認められた。したがって、高齢者の筋機能やトレーニング効果をmfMRIによって画像化することは、可能であるということが分かった。

結論 (200字まで)

高齢者の筋機能やトレーニング効果をmfMRIによって画像化することは、可能であるということが分かった。

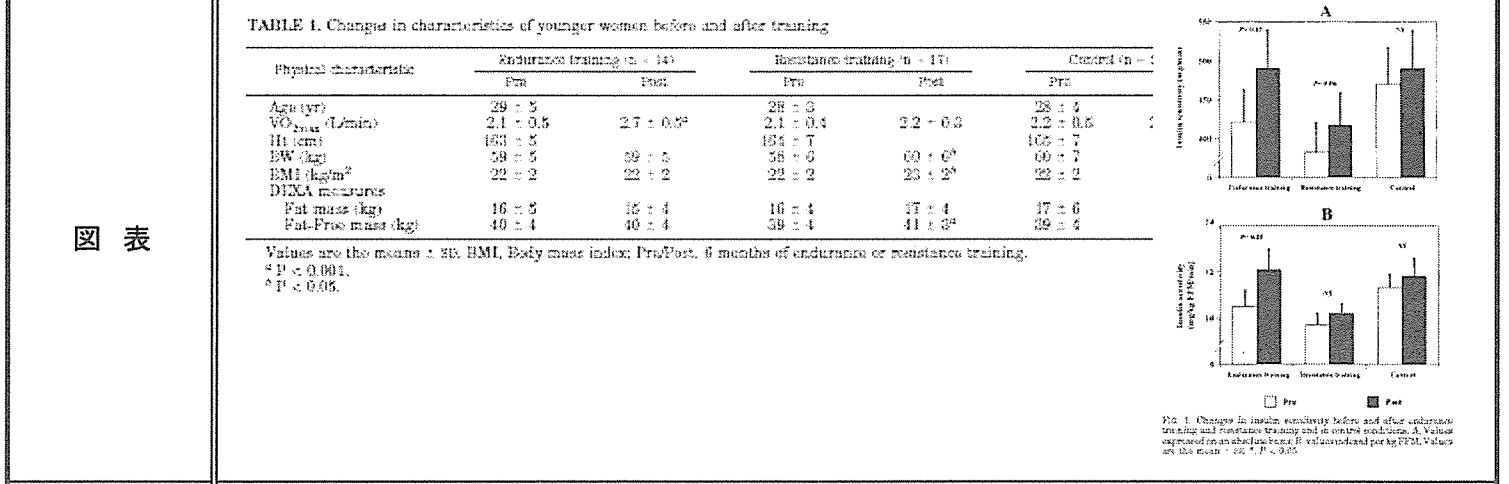
エキスパートによるコメント (200字まで)

高齢者のトレーニング効果や筋機能をmfMRIで調べた最初の研究である。しかし、明らかなトレーニング効果が認められなかったのが残念である。トレーニング負荷の設定等を考慮する必要があるように思われる。

論文名	Effects of resistance training and endurance training on insulin sensitivity in nonobese, young women: a controlled randomized trial.						
著者	Poehlman ET, Dvork RV, DeNino WF, Brochu M, Ades PA.						
雑誌名	J Clin Endocrinol Metab.						
巻・号・頁	85巻	7号	2463-2468ページ				
発行年	2000						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=10902794&query_hl=27&itool=pubmed_docsum						

対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		介入研究
	性別	女性	( )		( )		(トレーニング研究)
	年齢	平均28歳			( )		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	その他
	①ジョギング群②筋力トレーニング群(レッグプレス、ベンチプレス、レッグエクステンション、ショルダープレス、シットアップ、シーテッドロー、トリセプエクステンション、アームカール、レッグカール)③コントロール群	①スロージョグ~95HRmax、25~45分間②80%1RM	①25-60分②セット回数表示なし	3回/週	6ヶ月	(kcal/day)なし	
アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	体力維持・改善	糖質代謝改善	なし	なし	( )	( )



図表掲載箇所 P2465, 表1; P2466, 図1

**概要 (800字まで)**  
【目的】筋力トレーニングがインスリン感受性に及ぼす影響について検討した研究は、持続的トレーニングの影響を検討したもの比べて非常に少ない。また身体トレーニングがインスリン感受性を改善するメカニズムについての検討もわずかである。そこで本研究では、持久力トレーニングとレジスタンス運動トレーニングがインスリン感受性、腹腔部脂肪、筋量、及び最大酸素摂取量に及ぼす影響を検討し、そのメカニズムを明らかにすることを目的とした。【方法】肥満でな若年女性(18-35歳)を対象とし、6ヶ月の持久力トレーニング(n=14)とレジスタンス運動トレーニング(n=17)、及びコントロール(n=20)のランダムプログラムを実施させた。トレーニング前後にhyperinsulinemic-euglycemic clamp法を用いてインスリン感受性を測定した。また、同時期に最大酸素摂取量、そしてCTIにより体組成、脂肪量、骨格筋特性を算出した。【結果】体脂肪や皮下脂肪、内臓脂肪は両群とも変化が見られなかった。インスリン感受性は持久力トレーニング群で有意に増加し、レジスタンス運動トレーニング群に増加傾向がみられた(P=0.06)。除脂肪量(FFM)あたりのグルコース処理率は、持久力トレーニング群において改善されたものの、レジスタンス運動トレーニング群ではみられなかった。CTで評価された筋量は、両群とも増加したが、インスリン感受性との関係性はみられなかった。また、持久力トレーニング群のインスリン感受性の変化には、最大有酸素能力の増加量と相関関係がなかった(r = 0.24; P = NS)。

**結論 (200字まで)**  
若年女性の持続的およびレジスタンス運動トレーニングは、グルコース取り込み能を改善する。

**エキスパートによるコメント (200字まで)**  
持続的および筋力トレーニングによるインスリン感受性改善効果のメカニズムについては、議論の余地がある。本研究では、持久力トレーニングでは筋の質的变化が、筋力トレーニングでは筋の量的変化がインスリン感受性の改善に大きく関与しているとしている。しかしながら、筋力トレーニングにおいても筋の質的变化がインスリン感受性を改善させるとする報告もあるため、この点についてはさらなる検討が必要である。

論文名 Adaptations to endurance training in the health elderly: arm cranking versus leg cycling  
 著者 Pogliaghi S, Terziotti P, Cevese A, Balestreri F, Schena F.  
 雑誌名 Eur J Appl Physiol  
 巻・号・頁 97巻, 723-731ページ  
 発行年 2006

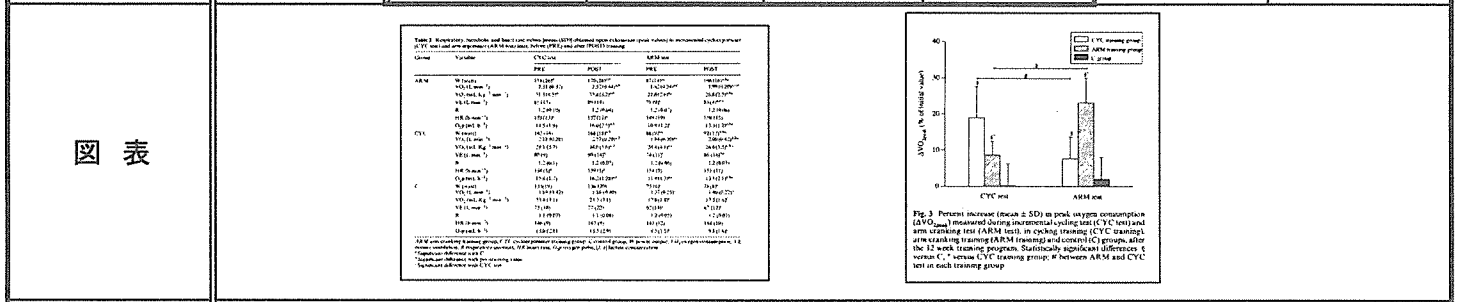
PubMedリンク [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list\\_uids=16799819&query=hl=3&itool=pubmed\\_docsum](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=16799819&query=hl=3&itool=pubmed_docsum)

対象の内訳	ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	横断研究	
	対象	一般健康者		空白		( )	その他
	性別	男性		( )		( )	( )
	年齢	65~75歳				( )	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 体力維持・改善 なし なし なし ( ) ( )



図表掲載箇所 P726, 表2, P728, 図3

概要 (800字まで)  
 本研究では健康な高齢者における2種類のトレーニング、1)大筋群を用いる自転車エルゴメータ、2)小筋群を用いた腕エルゴメータ、が有酸素性パワーに及ぼす影響を比較した。さらに、それぞれのトレーニング様式が運動能力に与える影響と、異なる運動様式によって引き起こされた適応が交叉性効果に及ぼす影響を調査した。12名の男性(平均年齢67歳)を腕エルゴメータトレーニング群と脚エルゴメータトレーニング群に振り分けた。さらに6名の被検者をコントロール群とした。すべての被検者は2種類の運動様式での漸増負荷運動をトレーニング前後に実施し、最高酸素摂取量、最高換気量、最高心拍数、最高仕事量等を測定した。トレーニングの時間及び期間は30分/日、3日/週、12週間とした。運動強度は換気閾値での心拍数の90-110%とした。トレーニング前と比較して、運動様式における運動時の最高酸素摂取量、最高換気量、最高心拍数、最高仕事量は有意な増加が認められた。最高酸素摂取量の増加は約20%であった。トレーニングしていない運動形式においても(交叉性効果)最高酸素摂取量、最高換気量、最高心拍数、最高仕事量に有意な増加が見られた。Cross-effectでの最高酸素摂取量の増加はそれぞれの運動様式において約10%程度であった。

結論 (200字まで)  
 これらの結果は、異なる運動様式に対する転移効果は約1/2であり、一方残り半分はトレーニング様式特有であることを示している。トレーニングの転移効果は中枢の適応によるものであると考えられている。したがって、直接的な測定は実施していないが、本研究の結果から高齢者におけるトレーニングによる運動能力の増加に中枢と末梢が同程度寄与していることが示唆される。

エキスパートによるコメント (200字まで)  
 本研究は高齢者を対象として持久的トレーニングの影響とその交叉性効果を調査したものである。12週間のトレーニングにより脚運動及び腕運動それぞれの運動能力の有意な改善が認められ、さらに異なる運動様式においても、トレーニングによる中枢性の適応により有意な運動能力の改善が認められた。

担当者 片山敬章

論文名	Effect of age and training on aerobic capacity and body composition of master athletes																																																																																																										
著者	Pollock ML, Foster C, Knapp D, Rod JL, Schmidt DH.																																																																																																										
雑誌名	J Appl Physiol																																																																																																										
巻・号・頁	62巻, 725-731ページ																																																																																																										
発行年	1987																																																																																																										
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=3558232&amp;query=hl=7&amp;itool=pubmed_docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=3558232&amp;query=hl=7&amp;itool=pubmed_docsum</a>																																																																																																										
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究																																																																																																				
	対象	一般健康者	空白		( )		その他																																																																																																				
	性別	男性	( )		( )		( )																																																																																																				
	年齢	50~82歳			( )		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	体力維持・改善	なし	なし	なし	( )	( )																																																																																																				
図表	<table border="1"> <tr> <td colspan="4">TABLE 2. Maximum metabolic and related variables of master athletes</td> <td colspan="4">TABLE 4. Body composition and selected anthropometric measures of master athletes</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Total Time</th> <th>Competition</th> <th>Postcompetition</th> <th>Variable</th> <th>Total Time</th> <th>Competition</th> <th>Postcompetition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (L/min)</td> <td>3720±81</td> <td>3380±58*</td> <td>3510±65</td> <td>Weight, kg</td> <td>76.5±7.8</td> <td>76.8±8.1</td> <td>77.1±8.2</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>58.5±2.1</td> <td>55.1±1.7*</td> <td>56.8±2.0</td> <td>Body fat, %</td> <td>15.0±1.5</td> <td>15.2±1.6</td> <td>15.4±1.7</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>48.8±2.0</td> <td>45.4±1.6*</td> <td>47.1±1.8</td> <td>Lean mass, kg</td> <td>64.8±6.5</td> <td>64.5±6.8</td> <td>64.7±6.9</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>18.0±2.0</td> <td>17.0±1.8</td> <td>17.5±1.9</td> <td>Peak V<sub>E</sub>, L/min</td> <td>150±15</td> <td>145±14</td> <td>148±15</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>11.0±1.2</td> <td>10.5±1.1</td> <td>10.8±1.2</td> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>110±12</td> <td>105±11</td> <td>108±12</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>6.0±0.8</td> <td>5.8±0.7</td> <td>6.0±0.8</td> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>70±8</td> <td>68±7</td> <td>70±8</td> </tr> </tbody> </table> </td> <td colspan="4"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Total Time</th> <th>Competition</th> <th>Postcompetition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weight, kg</td> <td>76.5±7.8</td> <td>76.8±8.1</td> <td>77.1±8.2</td> </tr> <tr> <td>Body fat, %</td> <td>15.0±1.5</td> <td>15.2±1.6</td> <td>15.4±1.7</td> </tr> <tr> <td>Lean mass, kg</td> <td>64.8±6.5</td> <td>64.5±6.8</td> <td>64.7±6.9</td> </tr> <tr> <td>Peak V<sub>E</sub>, L/min</td> <td>150±15</td> <td>145±14</td> <td>148±15</td> </tr> <tr> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>110±12</td> <td>105±11</td> <td>108±12</td> </tr> <tr> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>70±8</td> <td>68±7</td> <td>70±8</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </table>							TABLE 2. Maximum metabolic and related variables of master athletes				TABLE 4. Body composition and selected anthropometric measures of master athletes				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Total Time</th> <th>Competition</th> <th>Postcompetition</th> <th>Variable</th> <th>Total Time</th> <th>Competition</th> <th>Postcompetition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (L/min)</td> <td>3720±81</td> <td>3380±58*</td> <td>3510±65</td> <td>Weight, kg</td> <td>76.5±7.8</td> <td>76.8±8.1</td> <td>77.1±8.2</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>58.5±2.1</td> <td>55.1±1.7*</td> <td>56.8±2.0</td> <td>Body fat, %</td> <td>15.0±1.5</td> <td>15.2±1.6</td> <td>15.4±1.7</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>48.8±2.0</td> <td>45.4±1.6*</td> <td>47.1±1.8</td> <td>Lean mass, kg</td> <td>64.8±6.5</td> <td>64.5±6.8</td> <td>64.7±6.9</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>18.0±2.0</td> <td>17.0±1.8</td> <td>17.5±1.9</td> <td>Peak V<sub>E</sub>, L/min</td> <td>150±15</td> <td>145±14</td> <td>148±15</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>11.0±1.2</td> <td>10.5±1.1</td> <td>10.8±1.2</td> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>110±12</td> <td>105±11</td> <td>108±12</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>6.0±0.8</td> <td>5.8±0.7</td> <td>6.0±0.8</td> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>70±8</td> <td>68±7</td> <td>70±8</td> </tr> </tbody> </table>				Variable	Total Time	Competition	Postcompetition	Variable	Total Time	Competition	Postcompetition	VO <sub>2max</sub> (L/min)	3720±81	3380±58*	3510±65	Weight, kg	76.5±7.8	76.8±8.1	77.1±8.2	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	58.5±2.1	55.1±1.7*	56.8±2.0	Body fat, %	15.0±1.5	15.2±1.6	15.4±1.7	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	48.8±2.0	45.4±1.6*	47.1±1.8	Lean mass, kg	64.8±6.5	64.5±6.8	64.7±6.9	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	18.0±2.0	17.0±1.8	17.5±1.9	Peak V <sub>E</sub> , L/min	150±15	145±14	148±15	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	11.0±1.2	10.5±1.1	10.8±1.2	Peak V <sub>E</sub> (L/min)	110±12	105±11	108±12	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	6.0±0.8	5.8±0.7	6.0±0.8	Peak V <sub>E</sub> (L/min)	70±8	68±7	70±8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Total Time</th> <th>Competition</th> <th>Postcompetition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weight, kg</td> <td>76.5±7.8</td> <td>76.8±8.1</td> <td>77.1±8.2</td> </tr> <tr> <td>Body fat, %</td> <td>15.0±1.5</td> <td>15.2±1.6</td> <td>15.4±1.7</td> </tr> <tr> <td>Lean mass, kg</td> <td>64.8±6.5</td> <td>64.5±6.8</td> <td>64.7±6.9</td> </tr> <tr> <td>Peak V<sub>E</sub>, L/min</td> <td>150±15</td> <td>145±14</td> <td>148±15</td> </tr> <tr> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>110±12</td> <td>105±11</td> <td>108±12</td> </tr> <tr> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>70±8</td> <td>68±7</td> <td>70±8</td> </tr> </tbody> </table>				Variable	Total Time	Competition	Postcompetition	Weight, kg	76.5±7.8	76.8±8.1	77.1±8.2	Body fat, %	15.0±1.5	15.2±1.6	15.4±1.7	Lean mass, kg	64.8±6.5	64.5±6.8	64.7±6.9	Peak V <sub>E</sub> , L/min	150±15	145±14	148±15	Peak V <sub>E</sub> (L/min)	110±12	105±11	108±12	Peak V <sub>E</sub> (L/min)	70±8	68±7	70±8
TABLE 2. Maximum metabolic and related variables of master athletes				TABLE 4. Body composition and selected anthropometric measures of master athletes																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Total Time</th> <th>Competition</th> <th>Postcompetition</th> <th>Variable</th> <th>Total Time</th> <th>Competition</th> <th>Postcompetition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (L/min)</td> <td>3720±81</td> <td>3380±58*</td> <td>3510±65</td> <td>Weight, kg</td> <td>76.5±7.8</td> <td>76.8±8.1</td> <td>77.1±8.2</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>58.5±2.1</td> <td>55.1±1.7*</td> <td>56.8±2.0</td> <td>Body fat, %</td> <td>15.0±1.5</td> <td>15.2±1.6</td> <td>15.4±1.7</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>48.8±2.0</td> <td>45.4±1.6*</td> <td>47.1±1.8</td> <td>Lean mass, kg</td> <td>64.8±6.5</td> <td>64.5±6.8</td> <td>64.7±6.9</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>18.0±2.0</td> <td>17.0±1.8</td> <td>17.5±1.9</td> <td>Peak V<sub>E</sub>, L/min</td> <td>150±15</td> <td>145±14</td> <td>148±15</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>11.0±1.2</td> <td>10.5±1.1</td> <td>10.8±1.2</td> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>110±12</td> <td>105±11</td> <td>108±12</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2max</sub> (ml/kg/min)</td> <td>6.0±0.8</td> <td>5.8±0.7</td> <td>6.0±0.8</td> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>70±8</td> <td>68±7</td> <td>70±8</td> </tr> </tbody> </table>				Variable	Total Time	Competition	Postcompetition	Variable	Total Time	Competition	Postcompetition	VO <sub>2max</sub> (L/min)	3720±81	3380±58*	3510±65	Weight, kg	76.5±7.8	76.8±8.1	77.1±8.2	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	58.5±2.1	55.1±1.7*	56.8±2.0	Body fat, %	15.0±1.5	15.2±1.6	15.4±1.7	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	48.8±2.0	45.4±1.6*	47.1±1.8	Lean mass, kg	64.8±6.5	64.5±6.8	64.7±6.9	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	18.0±2.0	17.0±1.8	17.5±1.9	Peak V <sub>E</sub> , L/min	150±15	145±14	148±15	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	11.0±1.2	10.5±1.1	10.8±1.2	Peak V <sub>E</sub> (L/min)	110±12	105±11	108±12	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	6.0±0.8	5.8±0.7	6.0±0.8	Peak V <sub>E</sub> (L/min)	70±8	68±7	70±8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Total Time</th> <th>Competition</th> <th>Postcompetition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weight, kg</td> <td>76.5±7.8</td> <td>76.8±8.1</td> <td>77.1±8.2</td> </tr> <tr> <td>Body fat, %</td> <td>15.0±1.5</td> <td>15.2±1.6</td> <td>15.4±1.7</td> </tr> <tr> <td>Lean mass, kg</td> <td>64.8±6.5</td> <td>64.5±6.8</td> <td>64.7±6.9</td> </tr> <tr> <td>Peak V<sub>E</sub>, L/min</td> <td>150±15</td> <td>145±14</td> <td>148±15</td> </tr> <tr> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>110±12</td> <td>105±11</td> <td>108±12</td> </tr> <tr> <td>Peak V<sub>E</sub> (L/min)</td> <td>70±8</td> <td>68±7</td> <td>70±8</td> </tr> </tbody> </table>				Variable	Total Time	Competition	Postcompetition	Weight, kg	76.5±7.8	76.8±8.1	77.1±8.2	Body fat, %	15.0±1.5	15.2±1.6	15.4±1.7	Lean mass, kg	64.8±6.5	64.5±6.8	64.7±6.9	Peak V <sub>E</sub> , L/min	150±15	145±14	148±15	Peak V <sub>E</sub> (L/min)	110±12	105±11	108±12	Peak V <sub>E</sub> (L/min)	70±8	68±7	70±8																
Variable	Total Time	Competition	Postcompetition	Variable	Total Time	Competition	Postcompetition																																																																																																				
VO <sub>2max</sub> (L/min)	3720±81	3380±58*	3510±65	Weight, kg	76.5±7.8	76.8±8.1	77.1±8.2																																																																																																				
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	58.5±2.1	55.1±1.7*	56.8±2.0	Body fat, %	15.0±1.5	15.2±1.6	15.4±1.7																																																																																																				
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	48.8±2.0	45.4±1.6*	47.1±1.8	Lean mass, kg	64.8±6.5	64.5±6.8	64.7±6.9																																																																																																				
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	18.0±2.0	17.0±1.8	17.5±1.9	Peak V <sub>E</sub> , L/min	150±15	145±14	148±15																																																																																																				
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	11.0±1.2	10.5±1.1	10.8±1.2	Peak V <sub>E</sub> (L/min)	110±12	105±11	108±12																																																																																																				
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	6.0±0.8	5.8±0.7	6.0±0.8	Peak V <sub>E</sub> (L/min)	70±8	68±7	70±8																																																																																																				
Variable	Total Time	Competition	Postcompetition																																																																																																								
Weight, kg	76.5±7.8	76.8±8.1	77.1±8.2																																																																																																								
Body fat, %	15.0±1.5	15.2±1.6	15.4±1.7																																																																																																								
Lean mass, kg	64.8±6.5	64.5±6.8	64.7±6.9																																																																																																								
Peak V <sub>E</sub> , L/min	150±15	145±14	148±15																																																																																																								
Peak V <sub>E</sub> (L/min)	110±12	105±11	108±12																																																																																																								
Peak V <sub>E</sub> (L/min)	70±8	68±7	70±8																																																																																																								
図表掲載箇所	P728 表3, 4																																																																																																										
概要 (800字まで)	<p>本研究の目的は、高齢アスリートでの身体組成、パフォーマンス、そして有酸素能力と、さらに10年間のトレーニングの実施と年齢に対するそれらの関係を調査することであった。被検者は50-82歳までの24名の男性であった。被検者はランニング(22名)及びウォーキング(2名)を日常的に実施していた。体組成、身体密度及び、トレッドミルを用いて有酸素性運動能力、パフォーマンスを評価した(T1)。10年後(T2)にも同様のテストを実施した。T2時における調査票及びインタビューより、被検者は高いレベルでの競技のためにトレーニングを実施している群(コンペティション群)と、高いレベルでの競技のためのトレーニングは実施せずT1時よりトレーニング強度が低下している群(ポストコンペティション群)にそれぞれに振り分けられた。コンペティション群では10年後の測定においても有酸素性運動能力(最大酸素摂取量)が維持された。一方、ポストコンペティション群では有意な低下が認められた。トレッドミルパフォーマンスはコンペティション群でポストコンペティション群より有意に高かった。最大換気量は両群共に変化が見られなかった。最大心拍数は両群で約7拍/分の低下となった。体重は10年間でわずかに減少、体脂肪率は増加、身体密度及び徐脂肪体重は両群共に低下が認められた。</p>																																																																																																										
結論 (200字まで)	<p>トレーニングが維持されれば、有酸素性運動能力は10年間維持された。最大心拍数はトレーニングの影響がなく、両群共に低下が認められた。コンペティション群での最大酸素摂取量の維持と最大心拍数の低下から、一回拍出量の増加あるいは酸素の抜き取りの増加が推測される。身体組成の変化は加齢あるいはトレーニングの種類に関係するかもしれない。筋力トレーニングを加えることが徐脂肪体重の維持に必要であるかもしれない。</p>																																																																																																										
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>有酸素性運動トレーニングを継続しても、高齢アスリートでは体脂肪率の増加や徐脂肪体重の低下が認められた。筋力トレーニングの実施を加えることによってこれらの変化を抑制することができるかもしれない。</p>																																																																																																										

担当者 片山敬章

論文名	Vascular and metabolic response to cycle exercise in sedentary humans: effect of age.						
著者	Poole, J.G., Lawrenson, L., Kim, J., Brown, C. & Richardson, R.S.						
雑誌名	American Journal of Physiology Heart Circulation Physiology						
巻・号・頁	284:H1251-1259						
発行年	2003						
PubMedリンク	<a href="http://ajpheart.physiology.org/cgi/content/full/284/4/H1251">http://ajpheart.physiology.org/cgi/content/full/284/4/H1251</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		その他
	性別	男性	( )		( )		生理学的研究
	年齢	20-70			( )		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	体力維持・改善	なし	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	P H1253, 図1; H1254, 図2						
概要 (800字まで)	<p>本研究は18名の被験者(若者9名20±1歳, 高齢者9名70±2歳)を対象に漸増負荷(15,30,90W,最大運動WRmax)運動時に脚血流量, 動静脈酸素較差, 筋酸素消費量を測定した. 99w, WRmaxにおいて, 高齢者群で脚血流量が減少し(若年者群4.1±0.2, 高齢者群3.1±0.3l/min), また平均血圧が上昇(若年者群112±3, 高齢者群132±3mmHg)したので脚血管コンダクタンスが減少した. 脚の動静脈酸素較差は負荷増加に伴い高齢者群においてわずかに変化した, 若年者群と比較して上昇した. 筋の最大酸素摂取量とWRmaxは高齢者群で有意に低値を示した(若年者群0.8±0.05l/min, 193±7W; 高齢者群0.5±0.03l/min, 117±10W). 本研究は, 高齢群において高強度運動時に血管コンダクタンスが制限されることが明確となり, これらのメカニズムが血液の不均衡配分になり得ると示唆した(血液が活動筋の代わりに呼吸筋や他の内臓に向けられているという可能性がある). また, 制限された脚血流量や酸素運搬は, 加齢に伴ういくつかの運動機能の低下の説明となるかもしれない.</p>						
結論 (200字まで)	<p>本研究は, 高齢群において高強度運動時に血管コンダクタンスが制限されることが明確となり, これらのメカニズムが血液の不均衡配分になり得ると示唆した. また, 制限された脚血流量や酸素運搬は, 加齢に伴ういくつかの運動機能の低下の説明となるかもしれない.</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>本研究は, 最大および最大下自転車運動時における脚筋の血管, 代謝応答を若者と高齢者で明らかにしたものである.</p>						

担当者 清水静代

論文名	Low to moderate intensity endurance training in healthy older adults: physiological responses after four months.						
著者	Posner JD, Gorman KM, Windsor-Landsberg L, Larsen J, Bleiman M, Shaw C, Rosenberg B, Knebl J.						
雑誌名	J Am Geriatr Soc.						
巻・号・頁	40(1):1-7.						
発行年	1992						
PubMedリンク	1727835						
対象の内訳		ヒト	動物		欧米 (アメリカ)		介入研究 (無作為化比較試験)
	対象	一般健常者		地域	研究の種類		
	性別	男女混合					
	年齢	68.6±5.1					
対象数	100~500						
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式 持久的運動(自転車エルゴメーター)	運動強度 最大酸素摂取量70%(目標心拍数115±15)	運動時間 30分	運動頻度 週3回	運動期間 16週間	食事制限 (kcal/day)	その他 運動以外のスタッフとの接触条件を合わせた対照群との比較
アウトカム	予防					( )	( )
	維持・改善	体力維持・改善				( )	( )
図表	TABLE 6. FIGURE 1						
図表掲載箇所	p.6						
概要 (800字まで)	<p>高齢者の呼吸循環系トレーニング効果が明らかにされているが、低強度でのトレーニング効果については検討されていない。そこで、本研究は16週間の低強度から中等度強度の運動プログラムに対する非活動的な健常高齢男性および女性(平均68歳)の生理学的適応を検討することを目的とした無作為化比較試験を実施した。循環器、呼吸器疾患を有さず、重篤な代謝性疾患、貧血、電解質異常、安静時血圧165/90以上あるいは自転車運動能力に影響する慢性疾患のない非活動的な地域在宅高齢者247人を対象として、3分の2をトレーニング群、残り3分の1を対照群に割り付けた。トレーニング群(n=166)には週3回、40分自転車エルゴメーター(ウォームアップ5分、トレーニング時心拍数(THR)30分およびクールダウン5分)でトレーニングした。THRは運動負荷試験による最大心拍数の70%に設定された(平均115±15)。対照群(n=81)には週1回のグループ活動を提供した。プログラム前後で最大酸素摂取量(VO<sub>2</sub>max)は運動群で8.5%増加し、対照群でやや減少した(p&lt;0.001)。換気閾値での酸素摂取量(VeT VO<sub>2</sub>)は運動群で3.5%増加し、対照群で3%減少した(p&lt;0.001)。VeT VO<sub>2</sub>よりもVO<sub>2</sub>maxの方が増加しているパターンは若年対象者と中年対象者で異なった。</p>						
結論 (200字まで)	<p>健常高齢者に対して大規模なトレーニングプログラムは実行可能である。16週間の低強度から中等度強度での持続性トレーニングは高齢者の生理的機能を改善する。高齢者の運動に対する適応機構は若年者とは異なっている可能性がある。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>本研究によって低強度の持続性トレーニングが高齢者において実施可能性が高く、その安全性および有効性がともに実証された点で意義深い。また最大酸素摂取量(VO<sub>2</sub>max)に対する換気閾値での酸素摂取量(VeT)の割合(VeT/VO<sub>2</sub>max)がトレーニング後に減少した。これは若年者や中高年者では増加することが報告されており、年齢によって適応機構が異なる点については今後の研究により解明されることが期待される。</p>						

担当者 江川 賢一

論文名	Ventilatory sensitivity to CO2 in hyperoxia and hypoxia in older aged humans
著者	Poulin MJ, Cunningham DA, Paterson DH, Kowalchuk JM, Smith WDF.
雑誌名	J Appl Physiol
巻・号・頁	75巻, 2209-2216ページ
発行年	1993
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=8307881&amp;query_hl=2&amp;itool=pubmed_docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=8307881&amp;query_hl=2&amp;itool=pubmed_docsum</a>

対象の内訳	対象	ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	横断研究	
	性別	一般健常者	空白		( )		その他	
	年齢	男性	( )		( )		( )	その他
	対象数	±2.7歳, 76.1±			( )		( )	

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	P2214, 表4
--------	-----------

**概要 (800字まで)**

本研究の目的は、高齢者と若年者において炭酸ガスに対する換気応答を調査すること、さらに低酸素環境と高酸素環境下での炭酸ガス換気応答を測定することであった。11名の高齢男性(平均年齢76.1歳)と7名の若年男性(平均年齢28.3歳)が参加した。炭酸ガスに対する換気応答は通常酸素環境下(PETO<sub>2</sub>(終末呼気酸素濃度)=100Torr)高酸素環境下(PETO<sub>2</sub>=500Torr)及び低酸素環境下(PETO<sub>2</sub>=50Torr)。プロトコールAではPETCO<sub>2</sub>(終末呼気炭酸ガス分圧)を通常呼吸の状態に維持、プロトコールBでは通常呼吸レベルより7-8Torr増加させた。炭酸ガスに対する換気応答は $VE=S(PETCO_2)-B$ の勾配”S”で評価した(VE:分時換気量)。高酸素環境下における炭酸ガス換気応答(S)は高齢者群と若年者群で差が認められなかった。通常酸素及び低酸素環境下でのSは若年者群と比較して高齢者群で低い値が見られた。それぞれの群内では、若年者群では通常酸素及び低酸素環境下におけるSは高酸素環境下でのSと比較して有意な高値を示した。一方、高齢者群ではそれぞれの環境下でのSに有意な差は認められなかった。高酸素下と低酸素下での高炭酸ガスに対する換気応答から中枢及び末梢化学受容器の換気感受性を算出した。中枢化学受容器の炭酸ガス換気応答は(高酸素環境下の結果より)両群間で差は認められなかった。低酸素環境下での炭酸ガス換気応答は高齢者群で32%低値であった。これは主に末梢化学受容器の感受性の低下に由来するという結果となった。

**結論 (200字まで)**

高齢者においては低酸素環境下での高炭酸ガス換気応答が低い結果となった。この結果から、末梢化学受容器の感受性が低下していることが示唆される。

**エキスパートによるコメント (200字まで)**

異なる酸素環境下で炭酸ガスに対する換気応答を測定し、呼吸の調節システムの加齢変化を観察した研究である。本研究の結果から、末梢化学受容器の炭酸ガスに対する換気感受性が加齢により低下することが推測される。

担当者 片山敬章

論文名	Ventilatory response to exercise in men and women 55 to 86 years of age																																																																																																																												
著者	Poulin MJ, Cunningham DA, Paterson DH, Rechnitzer PA, Ecclestone NA, Koval JJ.																																																																																																																												
雑誌名	Am J Respir Crit Care Med																																																																																																																												
巻・号・頁	149巻, 408-415ページ																																																																																																																												
発行年	1994																																																																																																																												
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=8306038&amp;query=hl=1&amp;itool=pubmed_docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=8306038&amp;query=hl=1&amp;itool=pubmed_docsum</a>																																																																																																																												
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	横断研究																																																																																																																						
	対象	一般健常者	空白		( )		その他																																																																																																																						
	性別	男性	( )		( )		( )																																																																																																																						
	年齢	55~86歳			( )		その他																																																																																																																						
対象数	100~500	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	( )	( )																																																																																																																						
図表	<table border="1"> <caption>TABLE 3 RESULTS FOR RESPIRATORY VARIABLES AT MAXIMAL EXERCISE OF THE 100-150% V<sub>O</sub>2max TEST FOR MEN (n = 128) AND WOMEN (n = 96) 55-86 YEARS OF AGE</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">Variables</th> <th colspan="6">Age Group</th> </tr> <tr> <th>55-59</th> <th>60-64</th> <th>65-69</th> <th>70-74</th> <th>75-79</th> <th>80-86</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mean</td> <td>11.1 (n = 27)</td> <td>10.4 (n = 28)</td> <td>9.8 (n = 28)</td> <td>9.1 (n = 18)</td> <td>8.1 (n = 15)</td> <td>7.0 (n = 10)</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>1.5</td> <td>1.6</td> <td>1.7</td> <td>1.5</td> <td>1.4</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Range</td> <td>8.0-16.0</td> <td>7.0-17.0</td> <td>6.0-16.0</td> <td>5.0-15.0</td> <td>4.0-14.0</td> <td>3.0-12.0</td> </tr> <tr> <td>VE, L·min<sup>-1</sup></td> <td>85.4</td> <td>87.2</td> <td>79.1</td> <td>84.2</td> <td>84.1</td> <td>82.6</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td>20.2</td> <td>22.8</td> <td>24.6</td> <td>25.8</td> <td>26.6</td> <td>26.8</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>4.2</td> <td>4.8</td> <td>4.8</td> <td>5.2</td> <td>5.2</td> <td>5.1</td> </tr> <tr> <td>Range</td> <td>12.0-32.0</td> <td>15.0-35.0</td> <td>15.0-35.0</td> <td>15.0-35.0</td> <td>15.0-35.0</td> <td>15.0-35.0</td> </tr> <tr> <td>VE/V<sub>O</sub>2</td> <td>2.08</td> <td>2.19</td> <td>2.05</td> <td>2.03</td> <td>2.08</td> <td>2.07</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td>22.1%</td> <td>21.1%</td> <td>21.0%</td> <td>21.2%</td> <td>21.0%</td> <td>21.0%</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>1.9%</td> <td>2.0%</td> <td>1.8%</td> <td>2.1%</td> <td>2.0%</td> <td>1.9%</td> </tr> <tr> <td>Range</td> <td>15.0-30.0</td> <td>15.0-30.0</td> <td>15.0-30.0</td> <td>15.0-30.0</td> <td>15.0-30.0</td> <td>15.0-30.0</td> </tr> <tr> <td>VO<sub>2</sub>max, L·min<sup>-1</sup></td> <td>36.2</td> <td>36.1</td> <td>36.2</td> <td>34.0</td> <td>34.3</td> <td>34.9</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td>13.0%</td> <td>13.2%</td> <td>13.1%</td> <td>13.2%</td> <td>13.2%</td> <td>13.1%</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>1.1%</td> <td>1.1%</td> <td>1.1%</td> <td>1.1%</td> <td>1.1%</td> <td>1.1%</td> </tr> <tr> <td>Range</td> <td>10.0-16.0</td> <td>10.0-16.0</td> <td>10.0-16.0</td> <td>10.0-16.0</td> <td>10.0-16.0</td> <td>10.0-16.0</td> </tr> </tbody> </table> 							Variables	Age Group						55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-86	Mean	11.1 (n = 27)	10.4 (n = 28)	9.8 (n = 28)	9.1 (n = 18)	8.1 (n = 15)	7.0 (n = 10)	SD	1.5	1.6	1.7	1.5	1.4	1.2	Range	8.0-16.0	7.0-17.0	6.0-16.0	5.0-15.0	4.0-14.0	3.0-12.0	VE, L·min <sup>-1</sup>	85.4	87.2	79.1	84.2	84.1	82.6	Mean	20.2	22.8	24.6	25.8	26.6	26.8	SD	4.2	4.8	4.8	5.2	5.2	5.1	Range	12.0-32.0	15.0-35.0	15.0-35.0	15.0-35.0	15.0-35.0	15.0-35.0	VE/V <sub>O</sub> 2	2.08	2.19	2.05	2.03	2.08	2.07	Mean	22.1%	21.1%	21.0%	21.2%	21.0%	21.0%	SD	1.9%	2.0%	1.8%	2.1%	2.0%	1.9%	Range	15.0-30.0	15.0-30.0	15.0-30.0	15.0-30.0	15.0-30.0	15.0-30.0	VO <sub>2</sub> max, L·min <sup>-1</sup>	36.2	36.1	36.2	34.0	34.3	34.9	Mean	13.0%	13.2%	13.1%	13.2%	13.2%	13.1%	SD	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	Range	10.0-16.0	10.0-16.0	10.0-16.0	10.0-16.0	10.0-16.0	10.0-16.0
Variables	Age Group																																																																																																																												
	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-86																																																																																																																							
Mean	11.1 (n = 27)	10.4 (n = 28)	9.8 (n = 28)	9.1 (n = 18)	8.1 (n = 15)	7.0 (n = 10)																																																																																																																							
SD	1.5	1.6	1.7	1.5	1.4	1.2																																																																																																																							
Range	8.0-16.0	7.0-17.0	6.0-16.0	5.0-15.0	4.0-14.0	3.0-12.0																																																																																																																							
VE, L·min <sup>-1</sup>	85.4	87.2	79.1	84.2	84.1	82.6																																																																																																																							
Mean	20.2	22.8	24.6	25.8	26.6	26.8																																																																																																																							
SD	4.2	4.8	4.8	5.2	5.2	5.1																																																																																																																							
Range	12.0-32.0	15.0-35.0	15.0-35.0	15.0-35.0	15.0-35.0	15.0-35.0																																																																																																																							
VE/V <sub>O</sub> 2	2.08	2.19	2.05	2.03	2.08	2.07																																																																																																																							
Mean	22.1%	21.1%	21.0%	21.2%	21.0%	21.0%																																																																																																																							
SD	1.9%	2.0%	1.8%	2.1%	2.0%	1.9%																																																																																																																							
Range	15.0-30.0	15.0-30.0	15.0-30.0	15.0-30.0	15.0-30.0	15.0-30.0																																																																																																																							
VO <sub>2</sub> max, L·min <sup>-1</sup>	36.2	36.1	36.2	34.0	34.3	34.9																																																																																																																							
Mean	13.0%	13.2%	13.1%	13.2%	13.2%	13.1%																																																																																																																							
SD	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%																																																																																																																							
Range	10.0-16.0	10.0-16.0	10.0-16.0	10.0-16.0	10.0-16.0	10.0-16.0																																																																																																																							
図表掲載箇所	P411, 表3, 図1																																																																																																																												
概要 (800字まで)	<p>本研究では、55-86歳までの男性(128名)及び女性(96名)での換気性閾値以下での漸増運動時の換気(VE)-炭酸ガス排出量(VCO<sub>2</sub>)関係を調査した。トレッドミルを用いて漸増負荷運動を実施し、運動時の呼吸心拍パラメータを連続的に測定した。運動中のデータから、最大酸素摂取量及び換気性閾値以下でのΔVE/ΔVCO<sub>2</sub>(換気量の変化/炭酸ガス排出量の変化)を求めた。最大酸素摂取量は男性では55-59歳(2.13l/min)から80-86歳(1.36l/min)間で36%の低下、女性では56-59歳(1.46/min)から75-85歳(1.10l/min)で31%の有意な低下が認められた。VE-VCO<sub>2</sub>直線の勾配は平均年齢58歳の25.0±0.7から平均年齢83歳の32.2±1.8と28.8%の有意な増加が見られた。VE-VCO<sub>2</sub>直線の切片には有意な差は認められなかった。VE-VCO<sub>2</sub>直線の勾配は加齢と関係し(r=0.47, P&lt;0.0001), 1.23%/年増加することが明らかとなった。一方、女性でのΔVE/ΔVCO<sub>2</sub>の勾配は平均年齢58歳(22.3±0.9)-79歳(24.8±1.1)間で有意な変化が認められなかった。VE-VCO<sub>2</sub>直線の切片にも差は見られなかった。しかしながら、VE-VCO<sub>2</sub>直線の勾配は加齢と関係し(r=0.28, P=0.0051), 0.93%/年の増加となった。</p>																																																																																																																												
結論 (200字まで)	本研究の結果から最大下運動中の換気-炭酸ガス排出量関係は加齢により増加することが明らかとなった。																																																																																																																												
エキスパートによるコメント (200字まで)	55-86歳までの数多くの対象者(224名)において運動時の代謝応答を測定した重要なデータである。男性では女性と比較して加齢による運動時の換気応答の増加がわずかに多いようである。																																																																																																																												

担当者 片山敬章



論文名	Influence of exercise and fiber type on antioxidant enzyme activity in rat skeletal muscle.							
著者	Powers SK, Criswell D, Lawler J, Ji LL, Martin D, Herb RA, Dudley G.							
雑誌名	Am J Physiol.							
巻・号・頁	266巻		2 Pt 2号		R375-380ページ			
発行年	1994							
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=Abstract&amp;list_uids=8141392&amp;query_hl=33&amp;itool=pubmed_DocSum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=Abstract&amp;list_uids=8141392&amp;query_hl=33&amp;itool=pubmed_DocSum</a>							
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究	
	対象	空白	ラット		( )		その他	
	性別	空白	(メス)		( )		(動物研究)	
	年齢		120日齢		( )		その他	
対象数	空白	50~100		( )	(生理学的研究)			
調査の方法	実測	( )						
介入の方法	運動様式 トレッドミル走	運動強度 30 m/分、傾斜 -低強度:3%、 中強度:9%、高 強度:18% (55%、65%、 75%VO2max)	運動時間 30分、60分、 90分	運動頻度 4日/週	運動期間 10週間	食事制限 (kcal/day) なし(但し、糖 尿病治療の 標準的なケ アはあり)	その他	
	アアウトカム	予 防	なし	なし	なし	なし	(酸化スト レス予防)	( )
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	なし	(抗酸化能力 改善)	( )
図 表								
図表掲載箇所	P.R377		図1					
概 要 (800字まで)	<p>【目的】トレーニングの運動強度及び運動時間が骨格筋の抗酸化能力に及ぼす影響については明らかになっていない。そこで本研究では、運動強度および運動時間が筋線維組成の異なる骨格筋内の抗酸化酵素活性に及ぼす影響を検討した。【方法】Sprague-Dawley系雌性ラット(120日齢)を9グループに分類し、トレッドミル上で週4日、10週間、それぞれの運動強度と運動時間で運動させた。運動強度(55%、65%、75%VO2max)および運動時間(30、60、90分)は、それぞれ3種類に設定された。非運動ラットはコントロール群とした。トレーニング後に摘出されたヒラメ筋、腓腹筋赤筋部および腓腹筋白筋部において、酸化能力を評価するためにクエン酸合成酵素(CS)活性を測定し、抗酸化能力を評価するためにtotal superoxide dismutase(SOD)、catalase(CAT)およびtotal glutathione peroxidase(GPX)活性を分析した。【結果】全ての筋において、運動時間に応じてCS活性が増加した。ヒラメ筋と腓腹筋白筋部のCS活性は、運動強度に依存して大きくなった。一方、腓腹筋赤筋部におけるCS活性増加は運動強度に依存しなかった。CAT活性は、いずれの筋においても有意に変化しなかった。トレーニング誘発性のSODおよびGPX活性の変化は、それぞれ筋のタイプにより異なった。特にヒラメ筋におけるSOD活性は、60分/日まで運動時間に比例して増大し、90分/日以降は運動強度に応じて増加した。一方、GPX活性は腓腹筋赤筋部においてのみ、トレーニング後に有意に増加し、その増加程度は、運動強度ではなく運動時間に依存して大きくなった。それらのデータは、運動トレーニング誘発性の抗酸化酵素活性の変化は、筋特異的であること示唆している。</p>							
結 論 (200字まで)	<p>持久的トレーニング誘発性の抗酸化酵素活性の変化は、抗酸化酵素の種類と筋線維タイプによって異なる。SOD及びGPX活性のトレーニング誘発性の増加は、酸化能力の高い筋に限られ、その増加には特に運動強度が及ぼす影響が重要である。</p>							
エキスパート によるコメント (200字まで)	<p>運動時の活性酸素発生源である骨格筋において、運動トレーニングが抗酸化酵素活性を増加させるか否かについては一致した見解が得られていなかった。トレーニングの運動時間だけでなく、運動強度も骨格筋の抗酸化酵素活性の増加に影響を及ぼしていることを示した本研究結果は、健康のための運動プログラムを検討する上で重要なエビデンスである。</p>							

論文名	Strength training increases resting metabolic rate and norepinephrine levels in healthy 50- to 65-year-old men.						
著者	Pratley R, Nicklas B, Rubin M, Miller J, Smith A, Smith M, Hurley B, Goldberg A.						
雑誌名	J Appl Physiol						
巻・号・頁	76巻・1号・133-137ページ						
発行年	1994						
PubMedリンク	<a href="http://jap.physiology.org/cgi/content/abstract/76/1/133">http://jap.physiology.org/cgi/content/abstract/76/1/133</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		介入研究
	性別	男性	( )		( )		(トレーニング研究)
	年齢	50~65歳			( )		前向き研究
	対象数	10~50	10未満		( )		( )
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式 筋力トレーニング	運動強度 3RM、90%、4回	運動時間 60-75分間	運動頻度 3回/週	運動期間 16週間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	転倒・骨折予防	( )	( )
	維持・改善	廃用性萎縮改善	糖質代謝改善	QOL改善	なし	( )	( )
図表	<p>FIG. 1. Changes in resting metabolic rate (RMR) with strength training. Mean RMR increased from 6,409 ± 217 to 6,908 ± 226 kJ/24 h (<math>P &lt; 0.001</math>).</p>						
図表掲載箇所	P135、図1						
概要 (800字まで)	<p>安静時基礎代謝は加齢とともに低下し、肥満など代謝性の疾患と深く関連している。高齢期にこの低下した基礎代謝レベルを高めることは、生活習慣病予防の観点から重要である。筋力トレーニングは、除脂肪体重の増加をもたらすが、高齢者を対象に安静時基礎代謝とホルモン動態との関連性については不明である。方法：高齢男性13名を対象とし、16週間(3回/週)の筋力トレーニングを行った。測定は、トレーニング前後に身体組成(体重、除脂肪体重、体脂肪率)、最大発揮筋力、最大酸素摂取量、安静時基礎代謝(間接カロリーメトリー法)、ホルモン因子(ノルエピネフリン、エピネフリン、甲状腺ホルモン、インスリン)、グルコースを測定した。結果：最大発揮筋力はトレーニング後に40%増大した。体重は明らかな変化を示さなかったが、体脂肪率は減少し、除脂肪体重は増大した。安静時基礎代謝は、トレーニング後に7.7%増大した。なお、除脂肪体重で補正した場合においても、明らかに増大していた。ホルモン因子は、トレーニング後にノルエピネフリンが36%増大したが、グルコース、インスリン、甲状腺ホルモンには明らかな変化は認められなかった。</p>						
結論 (200字まで)	<p>高齢者の筋力トレーニングにより安静時基礎代謝が改善し、この要因には筋量の増大や交感神経系の活性が関与していると考えられる。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>高齢期において、筋力トレーニングにより安静時基礎代謝の改善が認められたことは、加齢に伴い低下した代謝機能の改善に運動が有益であることを示した知見である。</p>						

担当者 相澤 勝治

論文名	Exercise-induced hypoxiemia in older athletes						
著者	Prefaut C, Anselme F, Caillaud C, Masse-Biron J.						
雑誌名	J Appl Physiol						
巻・号・頁	76巻, 120-126ページ						
発行年	1994						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=8175495&amp;query=hl=1&amp;itool=pubmed_docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=8175495&amp;query=hl=1&amp;itool=pubmed_docsum</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	横断研究
	対象	空白	空白		( )		その他
	性別	男性	( )		( )		( )
	年齢	23.3±1.1歳, 65.3±2.6歳, 68.3±2.2歳			( )		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	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	P122, 図1, P124, 図5						
概要 (800字まで)	<p>本研究では、直接動脈血酸素分圧を測定することによって、高齢者アスリートで運動誘発性動脈血酸素不飽和(EIH)が引き起されるかどうかを調査した。さらに、若年者アスリートと比較することで、加齢がEIHを増加させるかどうかについてもまた検討した。10名の高齢者持久的アスリート(65.3±2.6歳)、10名のノンアスリート高齢者群(68.3±2.2歳)、10名の若年持久的アスリート(23.3±1.1歳)が参加した。自転車エルゴメータを用いて漸増負荷運動を実施した。運動時の呼吸心拍応答及び動脈血ガスを測定した。動脈血サンプルは非利き腕の上腕動脈より採取した。高齢者アスリート群ではノンアスリート群より最大運動負荷、最大酸素摂取量が有意に高かった。高齢者アスリートではすべてのヒトで運動時に動脈血酸素分圧の低下が認められた。同じ運動負荷における動脈血酸素分圧、肺泡-動脈血酸素分圧較差、動脈血炭酸ガス分圧、換気量を3群間で比較した。高齢者アスリート群ではノンアスリート群、若年アスリート群と比較して血液ガス変数の不全が見られた。肺泡-動脈血酸素分圧較差の増加が高齢者アスリート群で他の群と比較して大きかった。高齢者アスリート群ではノンアスリート群と比較して一定運動強度での換気量が少なかった。</p>						
結論 (200字まで)	<p>高齢者アスリートでは運動誘発性動脈血酸素不飽和は共通して認められた。この不飽和は運動初期から見られ、おそらく相対的な換気不足と、肺泡-動脈血酸素分圧較差の増大が寄与していると考えられる。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>日常的に持久的トレーニングを実施している若年者アスリートの約半分に認められる運動誘発性動脈血酸素飽和度の低下が、高齢者アスリートではすべてのヒトで認められることを報告している。一定運動負荷時の換気量が少ないこと、また肺泡-動脈血酸素較差の増大が高齢者アスリートで認められ、これらが運動時の不飽和発現の要因として考えられる。これらの結果から、持久的トレーニングに対する呼吸系の適応が加齢により影響されることが示唆された。</p>						

論文名	Weight, shape, and mortality risk in older persons: elevated waist-hip ratio, not high body mass index, is associated with a greater risk of death						
著者	Price GM, Uauy R, Breeze E, Bulpitt CJ, Fletcher AE						
雑誌名	Am J Clin Nutr.						
巻・号・頁	84巻	2号	449-460				
発行年	2006						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=16895897&amp;itool=iconabstr&amp;query_hl=47&amp;itool=pubmed_docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=16895897&amp;itool=iconabstr&amp;query_hl=47&amp;itool=pubmed_docsum</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	対象	境界域の者			( )		その他
	性別	男女混合	( )		( )		( )
	年齢	高齢者			( )		前向き研究
対象数	10000以上	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	心疾患予防	肥満予防	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	( )	( )
図 表							
図表掲載箇所	P.458, 表6						
概 要 (800字まで)	<p>本研究には、英国内の家庭医療施設53カ所から、75歳以上の被験者14,833例が参加した。ベースライン時の健康評価項目には、BMI、ウエストおよびヒップ周囲径の測定が含まれた。BMIの最低五分位は、男性23kg/m<sup>2</sup>未満、女性22.3kg/m<sup>2</sup>未満であり、コホートの90%は非喫煙者であった。追跡調査期間の中央値は5.9年であったが、この間に6,649例が死亡し、46%は循環系の死因であった。非喫煙者では、BMIの最低五分位群に比較して、他のすべてのBMI五分位群において死亡の補正後ハザード比が1未満であった(傾向に関して男性ではP=0.0003、女性ではP=0.0001)。WHRの上昇は、男性においてハザード比上昇と関連していた(傾向に関してP=0.008、女性ではP=0.0002)。</p> <p>BMIは、男性の循環系を原因とする死亡と関連を示さず(傾向に関してP=0.667)、女性では負の関連性が認められた(傾向に関してP=0.004)。一方、WHRは、男性および女性の両者において、循環系を原因とする死亡と正の相関を示した(傾向に関してそれぞれP=0.001およびP=0.005)。ウエスト周囲径は、全死因の死亡または循環系を原因とする死亡と関連しなかった。</p>						
結 論 (200字まで)	<p>WHRは、おそらく腹部肥満と関連する結果、死亡リスクと正の相関を示すことから、この年齢群においてはWHRを使用すべきである。WHRの分布に関する五分位数、および最高リスクに関連するWHR値に基づき、これらの解析では措置をとるべき標的カットオフ値として、喫煙しない高齢男性ではWHR&gt;0.99、喫煙しない高齢女性ではWHR&gt;0.90が提案される。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>本研究の限界としては、測定が単一時点で行われていること、偶然誤差により作用が希釈された可能性、養護老人ホーム入居者の除外、人種データの欠如、因果関係が逆方向である可能性、追跡調査期間が短いことが挙げられるが、高齢者の肥満に対するスクリーニング法を提起したことは、非常に価値があると思われる。</p>						

論文名	DNA sequence variation in the promoter region of the VEGF gene impacts VEGF gene expression and maximal oxygen consumption.						
著者	Prior SJ, Hagberg JM, Paton CM, Douglass LW, Brown MD, McLenithan JC, Roth SM.						
雑誌名	Am J Physiol Heart Circ Physiol.						
巻・号・頁	290巻		5号		H1848-1855頁		
発行年	2006						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=16339827&amp;query_hl=1&amp;itool=pubmed_DocSum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=16339827&amp;query_hl=1&amp;itool=pubmed_DocSum</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米 (USA)	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		介入研究
	性別	男女混合	( )		( )		( )
	年齢	50-75歳			( )		前向き研究
対象数	100~500	空白		( )	( )		
調査の方法	実測	(VO <sub>2</sub> max, 培養細胞を用いたVEGFの遺伝子発現、血中VEGF、遺伝子型)					
介入の方法	運動様式 持久的トレーニング	運動強度 70% HRreserve	運動時間 40分間	運動頻度 週3日	運動期間 24週間	食事制限 (kcal/day)	その他
	予防	なし	なし	なし	なし	( )	( )
アウトカム	維持・改善	体力維持・改善	なし	なし	なし	( )	( )
	図表						
図表掲載箇所	P.H1852, 表3						
概要 (800字まで)	<p>最大酸素摂取量 (VO<sub>2</sub>max) は、心血管疾患や様々な疾患と負の相関の関係にあり、運動介入を行うことによりVO<sub>2</sub>maxは増大し、さらに様々な心血管疾患などのリスクファクターを軽減することができる。このVO<sub>2</sub>maxの初期レベルや運動トレーニングを行った際の効果には、遺伝的要因の関与が示されている。また運動によるVO<sub>2</sub>maxの増大には、骨格筋における血管新生が重要な要因の一つとしてあげられ、これには血管内皮成長因子 (VEGF) が重要な役割を果たしている。そこで、本研究では、VEGF遺伝子のプロモータ領域における3つの多型 (C-2578G, G-1154A, G-634C) の組み合わせ (ハプロタイプ) と、培養細胞内におけるVEGF遺伝子の発現や運動トレーニングを行った際のVO<sub>2</sub>maxの増加との間に関連があるかを検討した。148名の50歳から75歳までの健康な男女が実験に参加した。トレーニング前に、血中VEGF量やハプロタイプ (-2578/-1154/-634がCGGかCGCかAAGかAGGかそれ以外) の決定を行った。トレーニングは、24週間の持久的トレーニングであり、週3日、70%HRreserveの強度で40分間の運動を行った。トレーニング前後において、体組成やVO<sub>2</sub>maxの測定を行った。まず、VEGF遺伝子におけるハプロタイプが、VEGFの遺伝子発現に影響しているかを検討するため、培養細胞を用いて検討した。CGGかCGCかAAGかAGGのVEGF遺伝子のプロモータを持つ培養細胞を、通常の酸素濃度下と低酸素濃度下で培養した。低酸素濃度は、運動中の骨格筋が低酸素状態になるのを模倣した状態である。その結果、CGCタイプとAAGタイプを有する場合は、CGGタイプやAGGタイプと比較して、低酸素濃度下でVEGFの発現が高いという結果が得られた。そこで、参加者をCGCタイプとAAGタイプを両方の対立遺伝子で持つヒトと、それをヘテロで持つヒト、持たないヒトの3群に分け、トレーニング前後のVO<sub>2</sub>maxを比較した。その結果、CGCタイプとAAGタイプ一つでも持つヒトは、それを持たないヒトと比較して、トレーニング前後において高いVO<sub>2</sub>maxを示した。</p>						
結論 (200字まで)	血管内皮成長因子 (VEGF) 遺伝子のプロモータ領域 (-2578, -1154, -634) における多型のハプロタイプは、VEGFの遺伝子発現に影響し、さらにトレーニング前後におけるVO <sub>2</sub> maxにも影響を及ぼす可能性がある。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	この研究は、単に遺伝子型と全身のVO <sub>2</sub> maxを比較したというだけでなく、そのメカニズムを探るべく、培養細胞を用いてさらに明確な結果を導いているという点で大変興味深い研究である。						

担当者 村上晴香

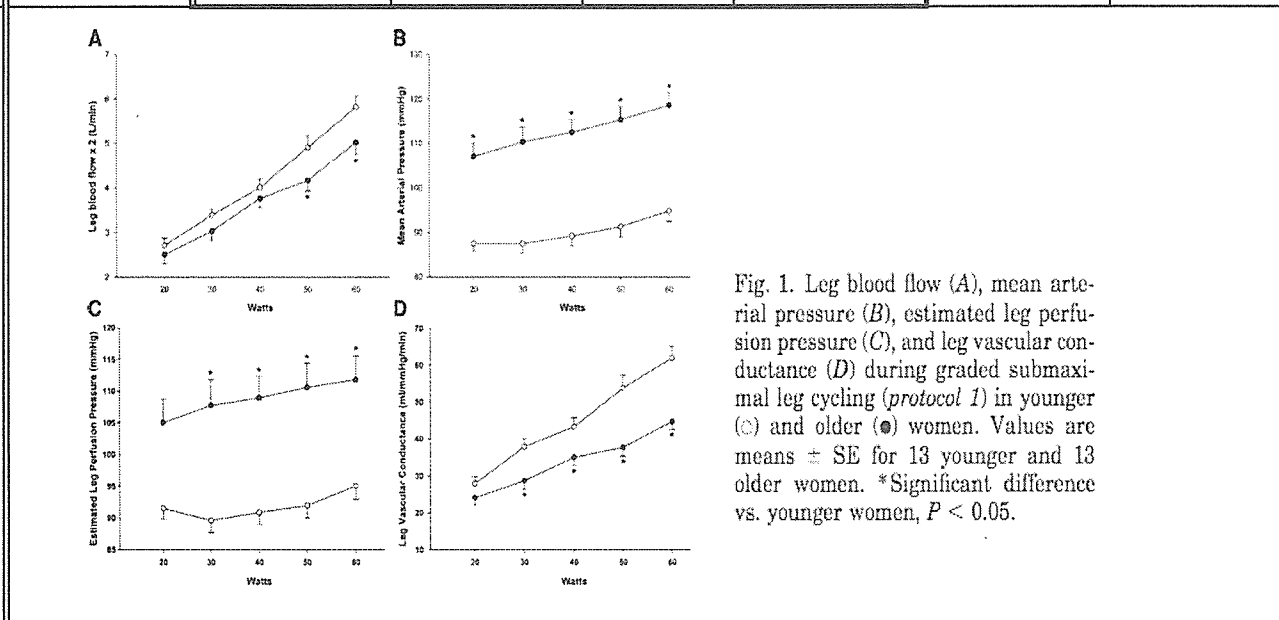
論文名	Sequence variation in hypoxia-inducible factor 1alpha (HIF1A): association with maximal oxygen consumption.						
著者	Prior SJ, Hagberg JM, Phares DA, Brown MD, Fairfull L, Ferrell RE, Roth SM.						
雑誌名	Physiol Genomics.						
巻・号・頁	15巻	1号	20-26頁				
発行年	2003						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=12865501&amp;query_hl=4&amp;itool=pubmed_DocSum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=12865501&amp;query_hl=4&amp;itool=pubmed_DocSum</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		( USA )		介入研究
	性別	男女混合	( )		( )		( )
	年齢	平均57歳			( )		前向き研究
対象数	100~500	空白		( )	( )		
調査の方法	実測	(VO2max, 遺伝子型)					
介入の方法	運動様式 持久的 トレーニング	運動強度 70%VO2max	運動時間 40分間	運動頻度 週3日	運動期間 24週間	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	体力維持・改善	なし	なし	なし	( )	( )
図 表							
図表掲載箇所	P.23, 図2, P24, 表4						
概 要 (800字まで)	<p>最大酸素摂取量 (VO2max) は、初期レベルや運動トレーニングを行った際の効果に、大きな個人差があり、それには遺伝的要因が関与していることが報告されている。本研究は、この遺伝的要因を明らかにするため、低酸素誘導性因子1 (HIF1A) 遺伝子に着目した。HIF1A遺伝子とは、低酸素状態に反応する遺伝子であり、この遺伝子産物であるHIF1<math>\alpha</math>は、血管形成や赤血球増殖、代謝に重要な遺伝子の発現を調節している。平均年齢57歳の高齢男女233名 (白人(142)とアフリカ系アメリカ人(91))が実験に参加した。24週間の有酸素運動トレーニング前後にVO2maxの測定を行った。トレーニングは、70%VO2maxの強度で40分を週3日行われた。HIF1Aの多型は、いくつか見つかった多型のうち、P582S (C/T)とA-2500T、T+140Cについて検討された。トレーニングによりVO2maxは有意な増加を示した。このVO2maxを各多型において、遺伝子型間での比較を行った。P582S (C/T)多型については、アフリカ系アメリカ人ではT allele頻度が低いため、VO2maxとの関連を検討できなかった。白人において、この遺伝子型は、VO2maxの初期レベルと関連は見られなかった。しかしながら、トレーニング後VO2maxおよび<math>\Delta</math>VO2maxには、年齢と遺伝子型との相互作用が見られた。つまり、55歳では遺伝子型間に差はなかったが、60歳および65歳では、トレーニング後のVO2maxがCT型で低く、<math>\Delta</math>VO2maxもCT型で低かった。A-2500T多型については、アフリカ系アメリカ人において、AT/TT型の被検者は、トレーニング前の体重値VO2maxが低かった。T+140C多型については、両人種ともVO2maxは遺伝子型間で差は見られなかった。</p>						
結 論 (200字まで)	HIF1Aにおける配列の多様性は、高齢者において、有酸素性の運動トレーニング前後のVO2maxの異なるレベルと関連している。特に白人においてはP582S多型が、アフリカ系アメリカ人においてはA-2500T多型が関連していた。						
エキスパート によるコメント (200字まで)	この研究は、VO2maxにHIF1A遺伝子の多様性が関与していることを示している。そしてまた、人種により、その関与の仕方が異なることも示している。つまり、我々日本人において、このような研究をすることの重要性も示唆していると言えよう。						

担当者 村上晴香

論文名	Impaired leg vasodilation during dynamic exercise in healthy older women.						
著者	Proctor DN, Koch DW, Newcomer SC, Le KU, Leuenberger UA						
雑誌名	Journal of Applied Physiology						
巻・号・頁	95(5)	1963-70					
発行年	2003						
PubMedリンク	http://jap.physiology.org/cgi/content/full/95/5/1963						

対象の内訳	対象	ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	横断研究
	性別	一般健常者	空白		( )		その他
	年齢	女性	( )		( )		( )
	対象数	20-71			( )		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
アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	体力維持・改善	なし	なし	なし	( )	( )

図表



図表掲載箇所

1966ページ

概要

(800字まで)

運動習慣のない高齢男性において最大下運動中の心拍出量が加齢に伴い減少する。また、高齢男性の低・中強度のサイクリング運動中の下肢血流量と酸素抽出量は心拍出量が減少するにも関わらず、維持される。同様に高齢女性においても最大下運動中の心拍出量が減少するが、血圧が上がる為に全身血管抵抗が若年女性や高齢男性に比べて高い。しかし、加齢に伴う末梢循環が充血性の低下によるものか活動筋の血管拡張反応によるものか明らかではない。そこで、本研究では、最大下のエルゴメーター運動中の下肢血流量と血管コンダクタンス反応は高齢者女性において減少するという仮説を立て、持久性トレーニングをしていない健常高齢女性における漸増負荷または一定負荷運動中の下肢血流量と酸素抽出反応を検討することを目的とした。

健常な若年女性30名(20-27yrs)、健常な高齢女性(61-71yrs)を対象とし、運動プロトコル①:6min間20Wにてエルゴメーター運動、その後3min毎に60Wになるまで10Wずつ増加、②:~0.75l/minの運動負荷にて6minのエルゴメーター運動とし、①②実施時において心拍出量、血圧、下肢血流量、血管コンダクタンス、血中酸素濃度、乳酸を測定した。その結果、下肢血管血流反応は軽負荷(20~40W)では若年者高齢者ともに同様の变化を示したが、中程度負荷(50~60W)では高齢者女性が若年女性に比べて有意に低値を示した。また、すべての運動強度において高齢者の平均血圧は若年者のそれにくらべて20-25mmHg高値を示し(Fig1B,  $P < 0.05$ )、下肢血管コンダクタンスは低値を示した。さらに、下肢の酸素量は下肢血流量と強い相関関係が認められた( $r^2=0.80$ )。

結論

(200字まで)

健常なHRTをしていない女性の最大下運動に対する下肢血流増加と血管コンダクタンス反応は制限されている。そして、下肢は高齢女性の運動中にみられる全身血管抵抗を増強させることに貢献している可能性がある。

エキスパートによるコメント

(200字まで)

本研究は、最大下運動時にみられる全身血管抵抗増大に下腿が重要な役割を果たしていることを示唆しており、高齢女性にむけた効果的な運動処方開発の手がかりとなる論文である。

論文名	The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques.						
著者	Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, Ory MG, Sattin RW, Tinetti ME, Wolf SL.						
雑誌名	JAMA.						
巻・号・頁	273(17) 1341-1347ページ						
発行年	1995						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=7715058&amp;query_hl=37&amp;itool=pubmed_docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=7715058&amp;query_hl=37&amp;itool=pubmed_docsum</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米 (米国)	研究の種類	横断研究 その他
	対象	空白	空白		( )		(メタ分析)
	性別	男女混合	( )		( )		後向き研究
	年齢				( )		( )
	対象数	1000~5000	空白		( )		( )
調査の方法	質問紙	( )					
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	転倒・骨折予防	( )	( )
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	P1344, 表2						
概要 (800字まで)	<p>高齢者の生活機能の自立、寝たきりなど介護原因の大きな原因であるだけでなく、医療経済的にも重大な影響を与える、転倒とそれによる傷害に関して、短期間の運動がどの程度の抑制効果を有するかをエビデンス・ベースの研究データを集積して検討(メタ分析)した。高齢者の脆弱、転倒による傷害を減らすための介入方法を検討した研究(Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques: FICSIT)とし、7つの高齢者ケア施設で実施された研究(対象者は60~75歳であり、人数は100~1323名/1施設)を分析対象とした。介入は、10~36週間されており、運動様式は、持久性運動、レジスタンス運動(筋トレ)、バランス(静的・動的)運動、柔軟性運動の内の一つ、もしくはいくつかを複合した運動であり、それらの実施時間、強度、頻度は、様々であった。転倒と傷害の調査は、2~4年後までなされていた。転倒とそれに関連する傷害の回数は、自己申告や病院からの治療報告を基に集計したものであった。運動介入の中でもバランストレーニング(転倒の相対危険率は0.83(95%信頼区間は、0.70, 0.98))と複合的な運動(転倒の相対危険率は0.90(95%信頼区間は、0.81, 0.99))で高い転倒予防効果が得られることが明らかとなった。行動性や薬物、栄養サプリメントなどの運動以外の介入を除外した結果によると、レジスタンス運動やストレッチング、持久性トレーニングでは、ほとんど効果がないが、バランストレーニングと複合的トレーニングで、転倒発生頻度を抑制することが示唆された。</p>						
結論 (200字まで)	<p>高齢者に対する運動介入は、転倒の予防に重要である。特に、バランストレーニングを含む複合的な運動メニューが有効であろう。</p>						
エキスパート によるコメント (200字まで)	<p>転倒の発生は、様々な要因が複合的に影響した結果であると考えられるので、身体・運動機能全体を改善するための複合的な運動トレーニング(バランス性トレーニングを含む)を導入していく必要があることを示す研究結果である。ただし、本研究では、「運動」の転倒予防に対する実質的な効果を明らかにできていないという研究手法のリミテーションがあるので、今後の研究により究明されることが望まれる。</p>						

担当者 熊原秀晃



論文名	Effect of ageing on the ventilatory response and lactate kinetics during incremental exercise in man						
著者	Prioux J, Ramonatxo M, Hayot M, Mucci P, Prefaut C.						
雑誌名	Eur J Appl Physiol						
巻・号・頁	81巻, 100-107ページ						
発行年	2000						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=10552273&amp;query_hl=3&amp;itool=pubmed_docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=10552273&amp;query_hl=3&amp;itool=pubmed_docsum</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		その他
	性別	男性	( )		( )		( )
	年齢	21~26歳, 60~74歳			( )		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	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	P104, 図3, 図4						
概要 (800字まで)	<p>本研究の目的は、1) 漸増負荷運動時の高齢者と若年者間での換気応答と吸気神経筋ドライブの違いを評価すること、2) それらの違いが乳酸産生あるいは呼吸系の機械的特性の変化によって説明することができかどうかを判断することである。60-74歳の高齢男性と21-26歳の若年男性それぞれ6名づつが本研究に参加した。被検者は自転車エルゴメータを使用した最大運動テストを行い、呼吸パターン、心拍応答、Mouth occlusion pressure (P0.1, 吸気神経筋ドライブの指標) 及び乳酸値等を測定した。運動時のP0.1は高齢差で有意に高い値を示したが、P0.1/(一回換気量/吸気時間)(呼吸システムの抵抗の指標)は両群間で差は認められなかった。運動時の換気量及び乳酸値は高齢者で有意に高値を示し、炭酸ガス排出量との関係においても高齢者で高い値であった。</p>						
結論 (200字まで)	<p>漸増負荷運動中の換気応答は若年者と比較して高齢者で高かった。この高い換気応答は乳酸値が高いことが原因一つとして考えられる。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>高齢者において若年者と比較して運動時の換気応答が高いことが先行研究において報告されているが、本研究ではその差のメカニズムの一部が高い乳酸値に起因することを明らかにした。</p>						

担当者 片山敬章

論文名	Exercise training increases intramyocellular lipid and oxidative capacity in older adults						
著者	Pruchnic R, Katsiaras A, He J, Kelley DE, Winters C, Goodpaster BH.						
雑誌名	Am J Physiol Endocrinol Metab						
巻・号・頁	287巻 E857-E862ページ						
発行年	2004年						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=15226098&amp;query_hl=3&amp;itool=pubmed_docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=15226098&amp;query_hl=3&amp;itool=pubmed_docsum</a>						
対象の内訳		ヒト	動物		欧米		縦断研究
	対象	一般健常者	空白	地域	( )	研究の種類	介入研究
	性別	男女混合	( )		( )		( )
	年齢				( )		前向き研究
対象数	10~50	空白	( )		(生理学的研究)		
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	その他
	自転車エルゴメーター トレッドミル	~4週目: 60~70%最大心拍数 ~8週目: 60~70%最大心拍数 ~12週目: 70% Vo2max	~4週目: 1回30分 ~8週目: 1回40分 ~12週目: 1回40分	週3~5回	12週間	(kcal/day)	
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	なし	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	P E859, 図1 P E860, 図3						
概要 (800字まで)	<p>【背景】ミトコンドリアの機能障害や脂肪酸化能力の低下による骨格筋内脂肪(IMCL:主に中性脂肪として骨格筋内に貯蔵される脂質)の増加が、インスリン抵抗性や2型糖尿病の発症と関係するとの報告がある。一方で持久的競技のアスリート、つまり身体活動量の多い人々は、IMCLが多いにも関わらず、インスリン感受性は高い。これらの結果はIMCLの蓄積が必ずしもインスリン抵抗性を引き起こす要因ではないことを示している。IMCL、脂肪酸化能力とインスリン抵抗性の関連の多くは横断的な調査の結果により報告されているため、縦断的な研究により、この関連性をより明らかにする必要がある。本研究では高齢者、つまりインスリン抵抗性の高い人々を対象として、運動トレーニングによるIMCLと、酸化能力の変化を検討した。【方法】12名の健常高齢者(男性5名、女性8名、平均年齢67.3±0.7歳)を対象とした。運動は自転車エルゴメーターまたはトレッドミルを用いて行い、最低週3回は監視下での運動と、加えて1~2回の運動を奨励した。12週間のトレーニングのうち、最初の4週間は60~70%最大心拍数の強度で1回30分、5~8週目は同強度で1回40分、9~12週目は70% Vo2maxで1回40分とした。トレーニング前後で筋生検を行い、IMCLの量、脂肪酸化能力と筋組成タイプを比較した。【結果】運動トレーニングにより最大酸素摂取量、IMCL、骨格筋の酸化能力と骨格筋のType-I(遅筋線維)の割合が増加した。呼気ガスから算出した運動中の脂質消費率はトレーニング前に比べ後で高くなったが、これは運動中の%Vo2maxの低下、つまり相対的運動強度が低下したこと起因するのかもしれない。空腹時血糖には変化が認められなかった。空腹時インスリン濃度とHOMA指数は有意差には至らないが低下する傾向にあった。</p>						
結論 (200字まで)	<p>高齢者を対象とした低強度運動トレーニングは骨格筋の脂質酸化能力の向上とともにIMCLも増加させる。本研究では、メカニズムは明らかにできなかったものの、骨格筋の代謝能力が低いこととIMCLの量自体が直接関与しない可能性を示した。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>本研究は高齢者を対象とした運動介入により、骨格筋内脂質の貯蓄が増加しても骨格筋の脂質酸化能力が高ければインスリン抵抗性を引き起こさない可能性を示した。運動による骨格筋の酸化能力を高く保つことが高齢者においてもインスリン抵抗性を予防する上で重要である、というエビデンスとなる。</p>						

担当者 飛奈卓郎

論文名	Training improves muscle oxidative capacity and oxygenation recovery kinetics in patients with chronic obstructive pulmonary disease						
著者	Puente-Maestu L, Tena T, Trascasa C, Pérez-Parra J, Godoy R, Garcia MJ, Stringer WW						
雑誌名	Eur J Appl Physiol						
巻・号・頁	88: 580-587						
発行年	2003						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Search&amp;db=PubMed&amp;term=Training+improves+muscle+oxidative+capacity+and+oxygenation+recovery+kinetics+in+patients+with+chronic+obstructive+pulmonary+disease&amp;dispmax=20&amp;relpubdate=No+Limit">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Search&amp;db=PubMed&amp;term=Training+improves+muscle+oxidative+capacity+and+oxygenation+recovery+kinetics+in+patients+with+chronic+obstructive+pulmonary+disease&amp;dispmax=20&amp;relpubdate=No+Limit</a>						
対象の内訳		ヒト	動物		欧米		( )
	対象	有患者	空白	地域	( )	研究の種類	介入研究
	性別	男性	( )		( )		( )
	年齢	63歳			( )		( )
	対象数	10~50	( )		( )		( )
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	その他
	自転車エルゴメータ	最大負荷 70%	45分	週3日	6週間	(kcal/day)	
アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	( )	( )
	維持・改善	体力維持・改善	なし	なし	なし	( )	( )
図表							
図表掲載箇所	P583 図2						
概要 (800字まで)	<p>COPD患者は肺機能の低下のみならず、骨格筋機能の低下も関連して、持久的performanceが低下すると報告されている。本研究では、COPD患者を対象に、高強度のトレーニングが外側広筋の酸素動態に及ぼす影響について近赤外分光装置を用いて測定し、酸素動態の変化と外側広筋部位の酸化系および解糖系酵素活性との関連を検討しようとした。被験者は21名のCOPD患者(63歳)であり、最高仕事率の70%の負荷で45分間、週に3回の頻度で6週間、自転車エルゴメータを用いた高強度のトレーニングを実施した。なお、トレーニング強度は被験者に応じて毎週5W毎漸増させた。トレーニング前後にはLT以下、LT以上の一定負荷運動後の外側広筋の酸素動態の回復状態について近赤外分光装置を用いて測定した。解糖系酵素、酸化系酵素、および乳酸濃度は筋バイオプシーを用いて測定した。その結果、トレーニング後、一定負荷運動後の酸素動態の回復率は有意に減少し、持続時間は有意に増加した。また、クエン酸合成活性(CS)の有意な増加およびクレアチンキナーゼ活性の有意な低下が認められた。LT以下強度の運動開始時のVO<sub>2</sub>のTransient-timeはトレーニングによって有意に減少した。CSの変化と酸素動態の回復率の変化、VO<sub>2</sub>の動態の変化、持続時間の変化との間にそれぞれ有意な相関関係が認められた。これらのことから、高強度の自転車トレーニングによって外側広筋の運動後の酸素動態の回復が促進され、この改善には酸化系酵素活性の変化と関連があることが示された。</p>						
結論 (200字まで)	<p>COPD患者の外側広筋の酸素動態の回復はトレーニングすることで改善し、酸化系酵素活性が関連していることが示された。近赤外分光装置はトレーニングに対する骨格筋の適応状態を非侵襲的に評価する上で有効な方法である。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>COPD患者のリハビリテーションの過程で脚中心の有酸素性トレーニングの有効性が示されている。特に運動後の酸素動態の回復にトレーニング効果が生じ、酸化系酵素活性との関連が高いことが明らかになり、COPD患者の運動療法、効果判定の評価として貴重な所見である。</p>						

担当者 三浦 哉

論文名	Effects of training on functional performance in 65, 75 and 85 year-old women: Experiences deriving from community based studies in Odense, Denmark.						
著者	Puggaard L.						
雑誌名	Scand J Med Sci Sports						
巻・号・頁	13(1): 70-76						
発行年	2003						
PubMedリンク	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=12535320&amp;itool=iconabstr&amp;query hl=12&amp;itool=pubmed docsum">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&amp;cmd=Retrieve&amp;dopt=AbstractPlus&amp;list_uids=12535320&amp;itool=iconabstr&amp;query hl=12&amp;itool=pubmed docsum</a>						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		( )		介入研究
	性別	女性	( )		( )		( )
	年齢	65~85歳			( )		前向き研究
対象数	100~500	空白		( )	( )		
調査の方法	実測	( )					
介入の方法	運動様式 機器を用いない 多要素からなる 複合運動 ラバーバンドと 身体を用いた筋 力運動	運動強度 最大心拍数の 69%(85歳) 62%(75歳) 72%(65歳)	運動時間 60分	運動頻度 週に1回 (65, 85歳) 週に2回 (75歳)	運動期間 8ヶ月間	食事制限 (kcal/day)	その他
	予防	なし	なし	なし	介護予防	( )	( )
アウトカム	維持・改善	体力維持・改善	なし	なし	なし	( )	( )
	図表						
図表掲載箇所	P 73, 表1						
概要 (800字まで)	<p>一般的に女性の方が男性より寿命は長く、女性の方が介護が必要になったり障害を抱えて生活しなければならない時間は長くなる。75歳以上の女性では男性よりも高率に障害を有しており、この傾向は加齢と共にさらに顕著になる。そこで、定期的な運動が身体機能の衰えに影響を及ぼし介護予防に繋がるかを明らかにする為に65、75、85歳の健康な女性を対象に運動教室を実施した。65、85歳群は週に1回、75歳群は週に2回、1回60分の運動を8ヶ月間実施した。各対象者群で運動の実施頻度が異なるのはただ単に対象者の時間的都合による。運動内容は多要素からなる複合的な運動と筋力運動。評価は日常生活に即した動きをテストするPhysical performance test (PPT)、自転車エルゴメーターを使用し最大酸素摂取量を測定するAerobic capacity、最大歩行速度を測定する30m Walking test、体幹・脚・臀部の最大筋力を測定するIsometric muscle strengthを行った。PPTは85歳の介入群で改善し75歳の対照群で低下した。最大酸素摂取量は75、85歳の対照群で低下し、85歳の群では介入群と対照群の間に有意な違いが認められた。最大歩行速度は全ての介入群で有意に速くなり、一方対照群は低下傾向にあり、65、85歳の群で介入群と対照群の間に有意な違いが認められた。3群全てで定期的な運動により身体機能に良い影響を及ぼすことが確認された。</p>						
結論 (200字まで)	前期高齢者、後期高齢者ともに定期的な運動の実施が加齢に伴う機能低下の予防に有効で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)	地域住民を対象とした研究では、介入群と対照群の割付が非常に難しい。実際、運動トレーニング参加時点で選択バイアスが生じている可能性が考えられる。筆者らも指摘しているが、年齢区分でトレーニング頻度が異なることから、加齢と運動トレーニングの関係を評価することは難しいが、各年齢区分では運動トレーニングの有効性を示した論文である。						

担当者 田口尚人、桧垣靖樹