

図 2 5 空腹時血糖（腹腔内脂肪高値の有無での比較）

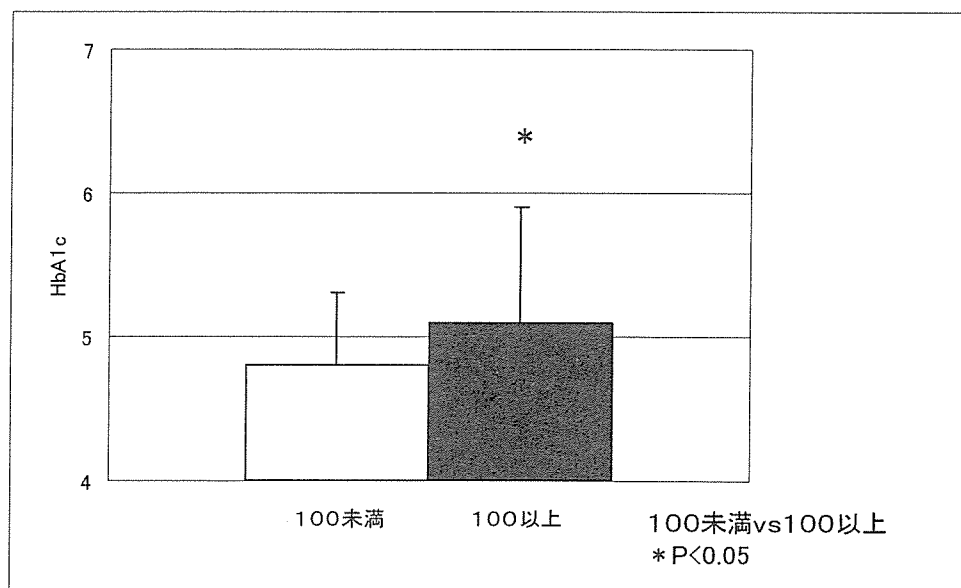


図 2 6 H b A 1 c（腹腔内脂肪高値の有無での比較）

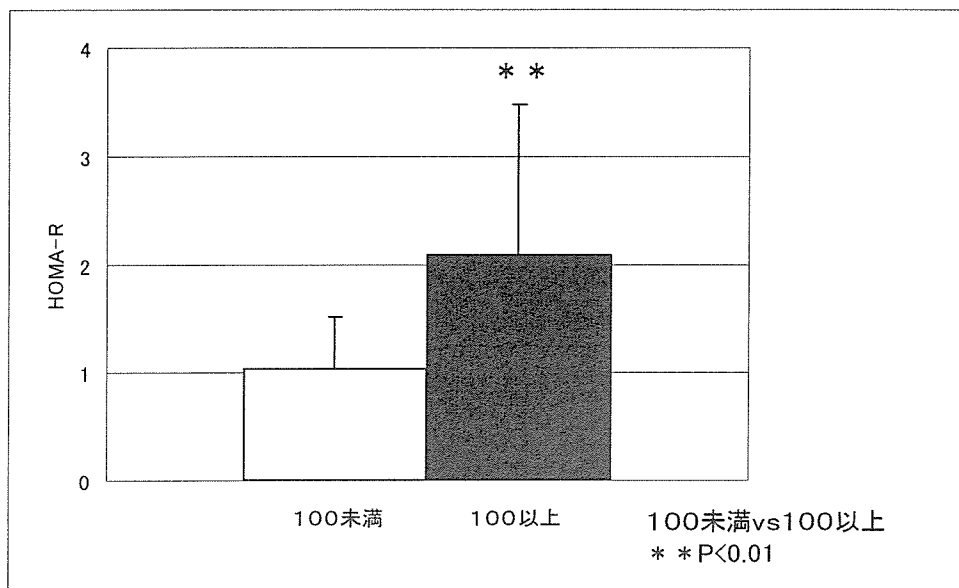


図27 HOMA-R (腹腔内脂肪高値の有無での比較)

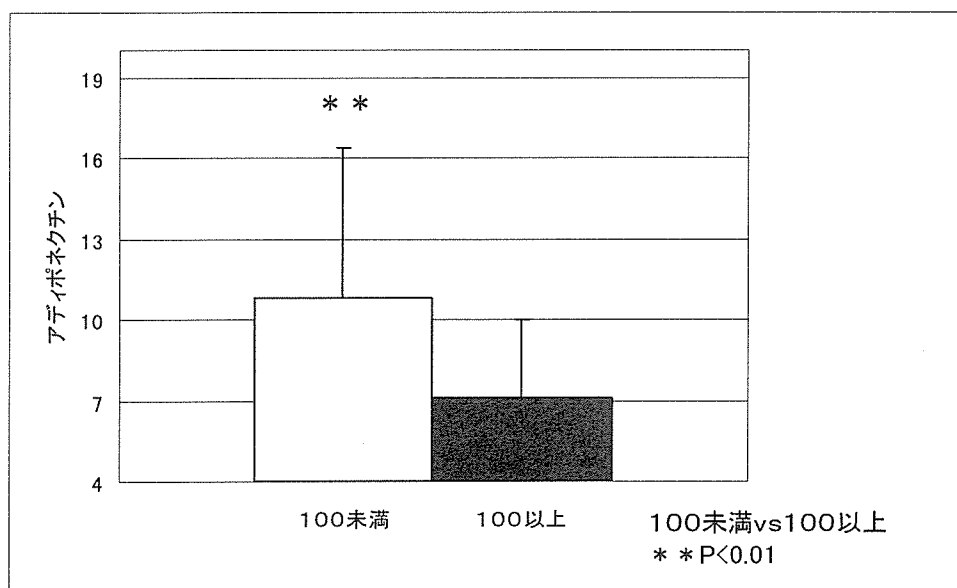


図28 アディポネクチン (腹腔内脂肪高値の有無での比較)

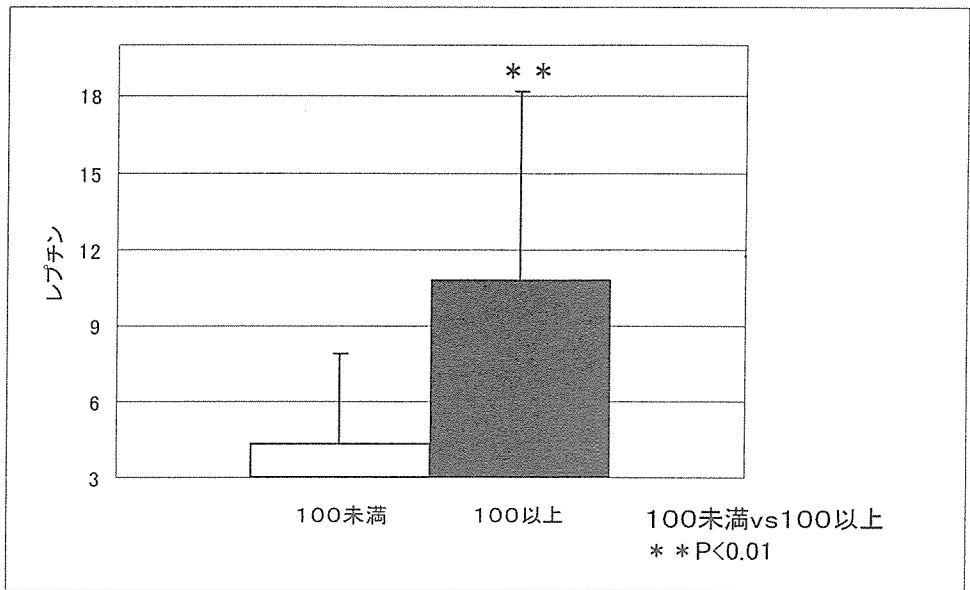


図 2 9 レプチン (腹腔内脂肪高値の有無での比較)

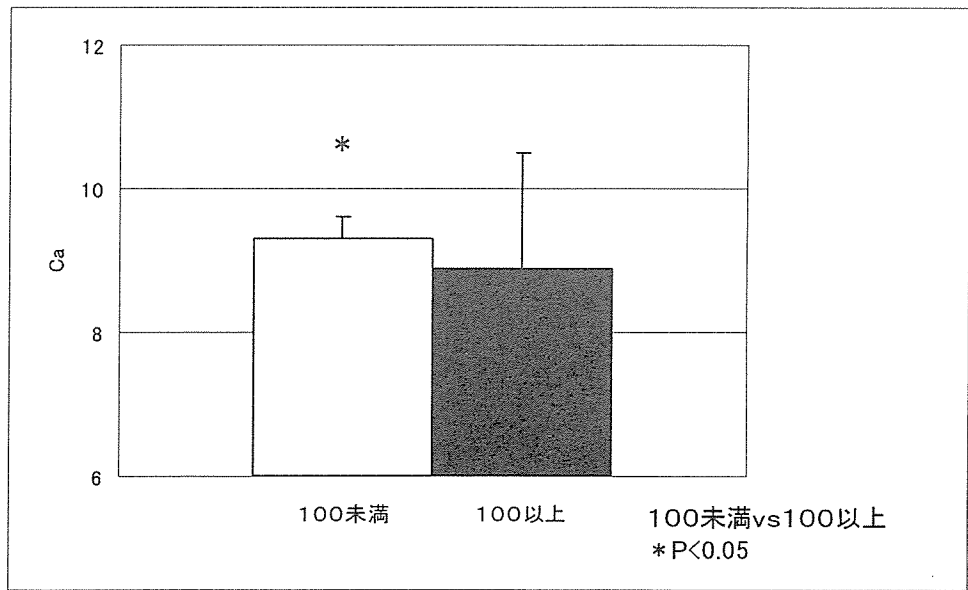


図 3 0 Ca (腹腔内脂肪高値の有無での比較)

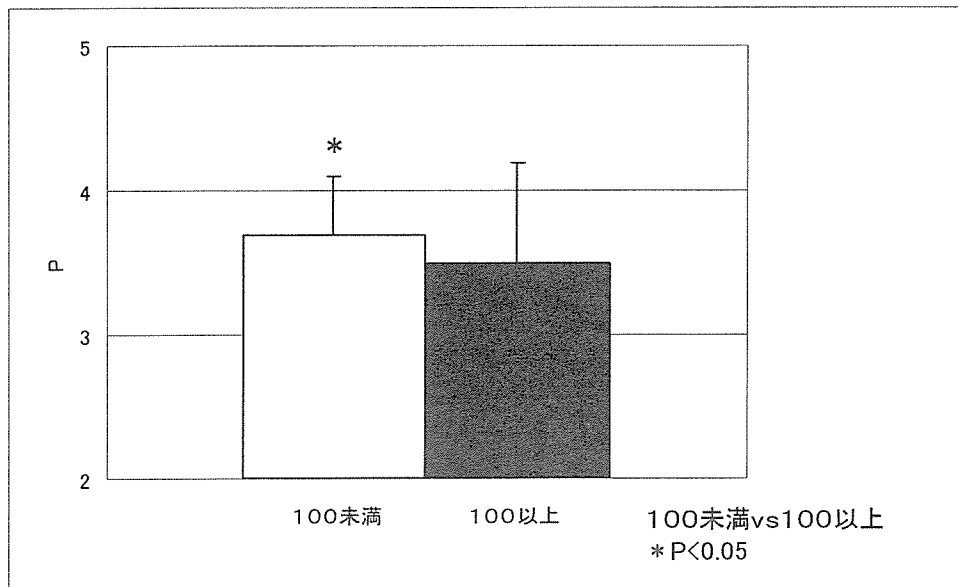


図 3 1 P (腹腔内脂肪高値の有無での比較)

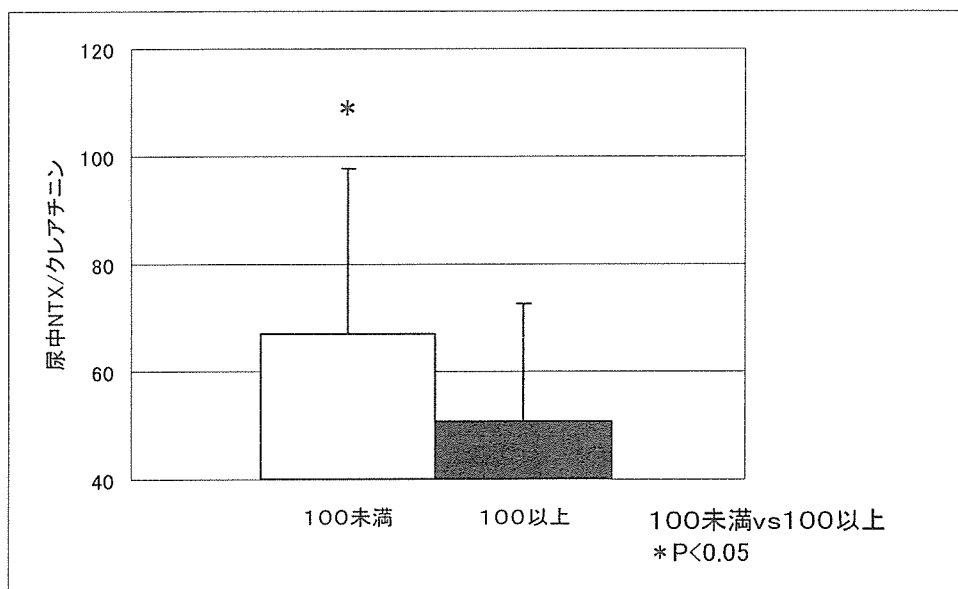


図 3 2 尿NTx/Creat (腹腔内脂肪高値の有無での比較)

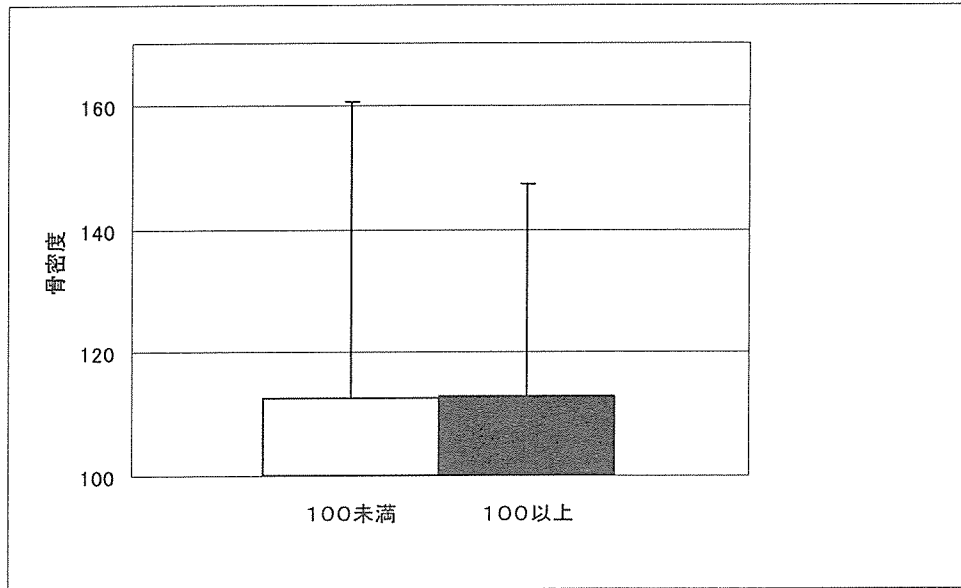


図 3 3 骨密度（腹腔内脂肪高値の有無での比較）

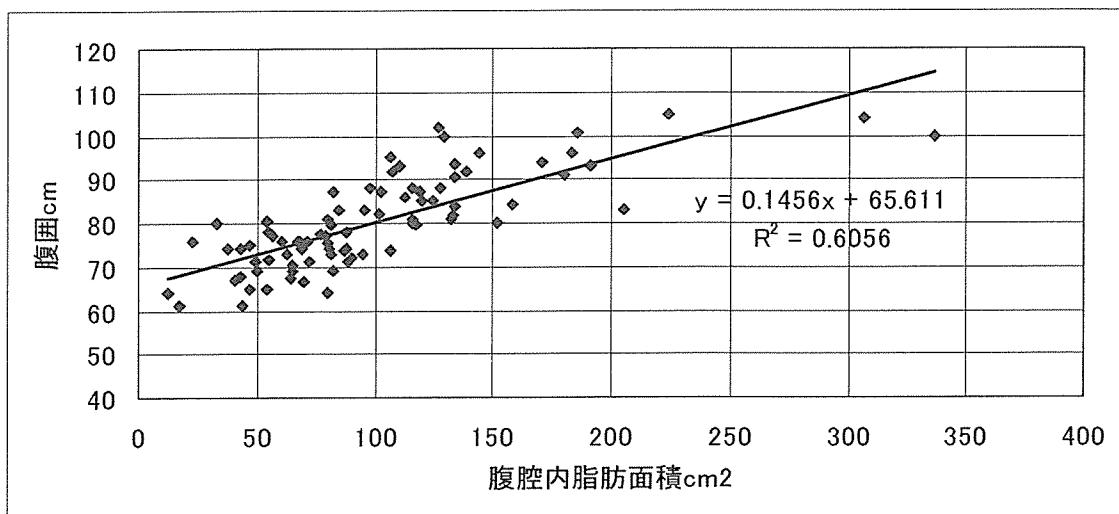


図 3 4 腹腔内脂肪面積と腹囲（男性のみ 84 名）

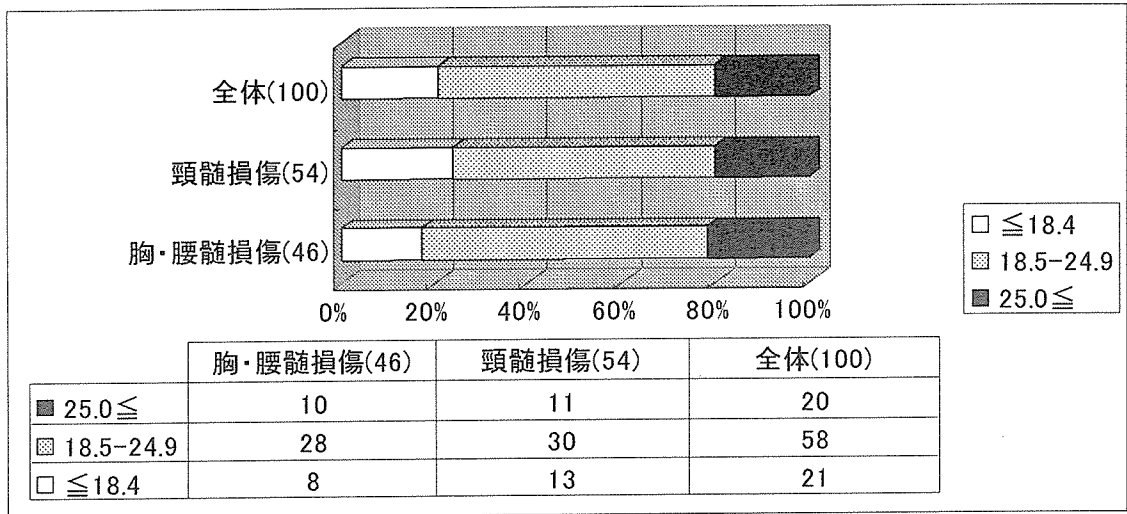


図35 BMI

2. 脊髄損傷者の運動療法研究

脊髄損傷者 88 名を対象に、定期的に運動やスポーツ活動を行っている群（運動群）および運動を行っていない群（非運動群）に分類し、人間ドック形式の検査で得られた検査値（本報告書の「1. 脊髄損傷者を対象とした臨床検査研究」で記載）および上肢エルゴメーターを用いた身体作業能力テスト（Physical work capacity test:PWC テスト）で得られた体力データを両群で比較検討した。

推定最大酸素摂取量は、胸・腰髄損傷者では非運動群が有意に低値を示したが、頸髄損傷群では、運動群と非運動群の間に有意な差を認めなかった。さらに、内臓脂肪および腹囲は、脊髄損傷全体では、運動の有無や障害レベルによる有意差を認めなかったが、非運動群の胸腰髄損傷群では、基準値を大きく超える値であった。MQS ポジティブスコアでは、運動群が有意に高い値を示した。受傷からの経過年数との関連の検討では、受傷から短い期間の胸腰髄損傷群では、体力は良好に保たれ、頸髄損傷群でも大きな変化は認められないものの、運動を行っていない頸髄損傷群では、骨格筋、脂肪組織を含んだ体組成の減少が示唆された。

これらのことから、定期的な運動やスポーツは、障害レベルによらず有意に心理的改善をもたらすが、生活習慣病などの予防には、障害のレベルによって適切に取り組む運動やスポーツ種目を選択しないと効果が得られない可能性があると考えられた。

研究協力者：

国立身体障害者リハビリテーションセンター・病院第一機能回復訓練部リハビリテーション体育部門

A. 研究目的

脊髄損傷者で、運動習慣の有無が体力指標や生活習慣病の有無に影響しているかを明らかにする。

B. 研究方法

被検者

被検者は、平成 18 年 7 月～平成 19 年 3 月までに、人間ドック形式の検査を受けた 102 名のうち、障害の状態および年齢を考慮し、身体作業能力テスト（Physical work capacity test:PWC テスト）が可能な者、88 名（男性 72 名、女性 16 名）である。

方法

運動・スポーツ習慣について問診し、被検者を定期的に運動やスポーツ活動を行っている群（運動群）および運動を行ってい

ない群（非運動群）に分類し、人間ドック形式の検査で得られた検査値（本報告書の「1. 脊髄損傷者を対象とした臨床検査研究」で記載）および下記方法で得られた体力データ、MSQ 心理テスト結果を両群で比較検討した。

<体力データの収集について>

全ての被検者は、事前に安静時心電図検査を受け、異常所見がない者であった。被検者は PWC テストが始まる少なくとも 2 時間以上前に、食事やカフェインの摂取および喫煙を控えた。全ての被検者は、本研究に参加するにあたって、事前にインフォームドコンセントを受け承諾した者であった。

1. PWC テストの手順

PWC テストは、上肢エルゴメーター（Load 社製、WLD-300H）を用いて、3 分間多段階漸増負荷法で行った。駆動時に車いすが不安定にならないように、前後からゴムチューブで固定した。

運動負荷試験は、呼吸循環機能が安定す

るまで 30 分間程度の座位安静を保った後に行った。運動負荷は 3 分間毎に負荷を増加させた。頸髄損傷者、女性および高齢者では、回転数を 50 回転に固定し、初期負荷 10watts から 10watts ずつ増加させ、30watts まで行った。胸腰髄損傷者男性は、初期負荷 15watts、次に 25watts とし、50watts まで行った。運動負荷試験終了後、被検者は座位安静を 5 分間保った。運動負荷試験の終了は、指定された運動強度および時間に達した場合、指定された回転数が維持できなくなった場合、あるいは疲労や痛みなどの感覚が増強し、運動の遂行が困難となった場合とした。また、運動負荷試験は、室温約 25°C および湿度約 40% に維持された室内で行った。

2. 心肺機能の測定

心肺機能の測定は、呼吸代謝測定装置 (Aero Monitor AE-300S、ミナト医科機器社製) を用いて継続して行った。本装置の酸素および二酸化炭素分析にあたっては標準ガス (酸素 15.18%、二酸化炭素 5.058%) を用いて校正し、換気量測定については 20 のシリンジを用いて校正した。呼吸代謝測定装置を用いて、酸素摂取量、二酸化炭素排出量および換気量を測定した。

心拍数は無線式心電計 (Life Scope 8/Two、日本光電社製) を用いて継続的に監視し、呼吸代謝測定装置に記録した。

記録されたデータは、60 秒毎に平均化し、酸素摂取量と心拍数の正相関関係から、一次回帰式を算出し、頸髄損傷者は、心拍数 100 拍/分に、胸腰髄損傷者は、心拍数 120 拍/分に相当する酸素摂取量を推定した。また、最大心拍数 (220-年齢) に相当する単位体重当たりの最大酸素摂取量 (E-Vo2max/wt) も推定した。

C. 研究結果

1. スポーツ活動の影響 (図 1~図 33)

被検者を定期的に運動やスポーツ活動を

行っている群 (運動群) および運動を行っていない群 (非運動群) に分類し、両群を比較検討した。

その結果、全体で、運動群と非運動群との間に有意差が認められた臨床検査項目は、3 項目のみで、年齢 (図 1) で非運動群が高齢で、HOMA-R (インスリン抵抗性) (図 25) で非運動群が高値で、MQS ポジティブスコア (図 33) が運動群で高値であった。

胸・腰髄損傷者でみると、レプチン (図 27) は非運動群で高値であり、骨密度 (図 31) および E-Vo2max/wt (図 32) が、運動群で有意に高値を示した。また、内臓脂肪 (図 20)、HbA1c (図 24)、HOMA-R (図 25) は、有意差はないものの、非運動群で高値傾向を認めた。

頸髄損傷群では、体重 (図 2)、腹囲 (図 4) が運動群で有意に多く、尿中 NTx/Creat (図 30) は非運動群で高値を認めた。一方、胸・腰髄損傷者でみられたような骨密度 (図 31) および E-Vo2max/wt (図 32) の有意差は認めなかった。

2. 受傷経過年数の影響 (図 34~図 39)

障害レベルに加えて、受傷経過年数 (いわゆる加齢) は、永続的な活動制限の要因として、心身に何らかの影響を及ぼすことが考えられる。

そこで受傷後経過年数を 20 年以上と 20 年未満に群別し、定期的な運動およびスポーツが与える影響についても検討した。

その結果、頸髄損傷群で、経過 20 年未満、20 年以上とも体重 (図 34) が非運動群で有意に少なく、また運動の実施の有無によらず経過 20 年以上の方が 20 年未満よりも少ない傾向を認めた。

BMI (図 35) は、有意差は認めなかったが、頸髄損傷群では、経過 20 年以上の方が 20 年未満よりも低い傾向を認めた。

腹囲 (図 36) は、頸髄損傷で、経過 20 年未満の非運動群で少ない傾向を、また、

経過 20 年以上では非運動群で有意に少なく、運動の有無によらず、経過 20 以上の方が 20 年未満よりも少ない傾向を認めた。

内臓脂肪 (図 37) は、経過年数によらず胸腰髄損傷群で非運動群において多い傾向を認めたが、頸髄損傷群では、経過 20 年以上では、むしろ非運動群の方が有意に低値を示した。

HOMA-R (インスリン抵抗性) (図 38) は、経過 20 年未満の胸腰髄損傷群の非運動群で、有意に高値であったが、20 年以上経過した胸腰髄損傷群と経過によらず頸髄損傷群では、運動の有無による差は認めなかった。

E-Vo2max/wt (図 39) については、経過 20 年未満の胸腰髄損傷群の運動群で有意に高値であったが、20 年以上経過した胸腰髄損傷群と経過によらず頸髄損傷群では、運動の有無による差は認めなかった。

D. 考察

1. スポーツ活動の影響

E-Vo2max/wt は、生活習慣病等と深く関連し、健康度を図る指標として用いられている。しかし、脊損者の場合、残存機能が大きく影響することから、胸腰髄損傷群 (TL) および頸髄損傷群 (C) に分類し、運動の影響を検討した。その結果、TL については、非運動群が有意に低値を示した。しかし、C には、有意差を認めなかった。

メタボリックシンドロームの指標の一つである内臓脂肪は、運動の実施や障害レベルによる有意な影響を認めなかったが、非運動群の TL は、基準値を大きく超える値であった。更に、内臓脂肪の指標である腹囲も、同様に基準値を超える値であった。

本研究の対象者の多くが、バスケットボール選手や愛好家であり、その種目特性から、C では、生活習慣病等への有効な予防手段となりえていない可能性が考えられた。

更に、障害の重い C では、呼吸循環機能

を向上させ得る刺激を定期的な上肢の運動のみでは確保することは困難である可能性を示唆するものと考えられる。

MQS ポジティブスコアでは、運動群が有意に高い値を示し、障害レベル別では、頸損者でも同様に高い値を示した。

これらのことから、定期的な運動やスポーツ活動は、障害レベルによらず心理的改善は有意に促進するが、障害のレベルによって取り組む運動やスポーツ種目を適切に選択しなければ、生活習慣病などの予防には有効性が確保できない可能性があると考えられる。

2. 受傷経過年数の影響

受傷経過年数の影響は、受傷時の年齢にも関連すると考えられるが、加齢による影響は、健常者よりも更に大きい。

本研究では、加齢の影響を強く受けると思われる経過年数を対象者の多くが中高年になると考えられる 20 年と仮定して検討した。更に、受傷経過年数および運動の有無の関連性を含めて検討した。

その結果、受傷から短い期間の TL では、体力的要因は良好に保たれているが、C では、体力に大きな変化は認められないものの、運動を行っていない群で特に 20 以上経過した C では、体重、BMI、腹囲が低く、骨格筋、脂肪組織を含んだ体組成の低下を示すものと思われた。

また、統計上有意な差は認められないが、非運動群の TL の内臓脂肪は高値であり、運動を定期的に行わない弊害が、脂肪組織の蓄積へと傾いていることが考えられる。

一方、E-Vo2max/wt は、経過 20 年未満の TL の運動群で有意に高値であったのに対して、20 年以上経過した TL と経過によらず C では運動の有無による差は認めなかった。このことは、運動内容の違いによる影響と、C では、運動効果よりも時間経過による筋萎縮など体組成変化の影響の方が大きく出

ている可能性が考えられた。

以上のことは、定期的な運動やスポーツ活動の効果には、障害によってその種目特性が大きく関連し、適切な運動種目選択を行わなければ、生活習慣病やメタボリックシンドロームの予防になり得ない可能性を示唆するものと考えられる。特に、頸損者など障害レベルの高い方では、車いすの運動は、気分転換にはなり得るが、全身持久力の向上に貢献するレベルには達しない可能性が高いと考えられた。

今後、生活習慣病の予防や治療を進める上で、障害レベルを考慮しながら、車いす運動の限界を見据えて、麻痺域を含めた全身性運動の実施が必須であると考えます。

E. 研究発表

未発表

F. 知的所有権の取得状況

なし

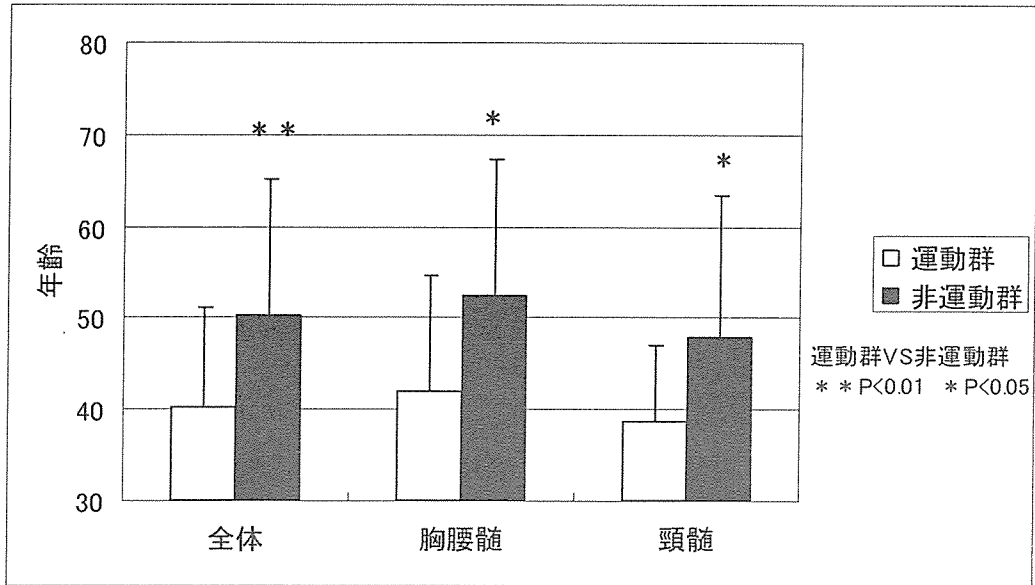


図1 年齢

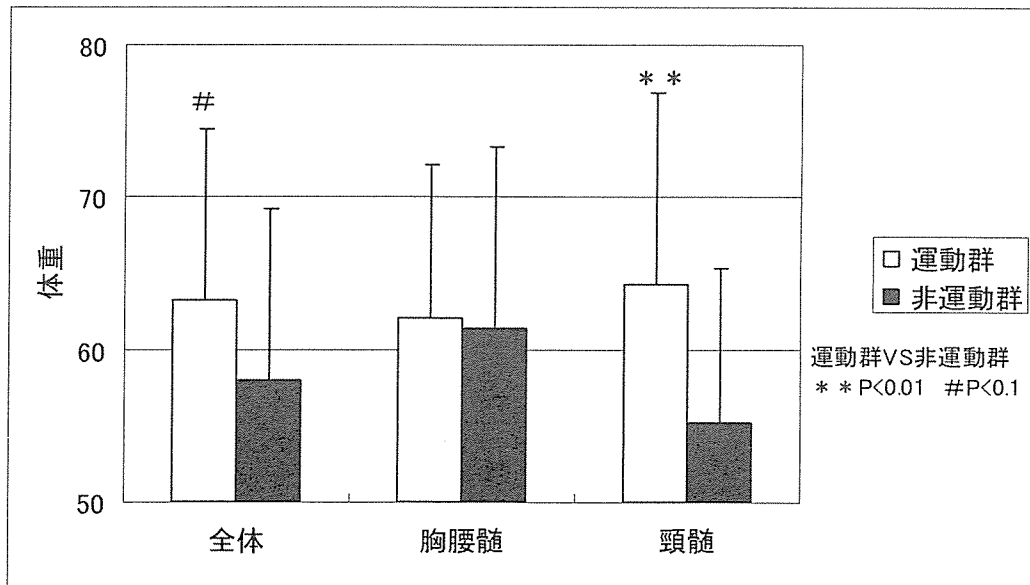


図2 体重

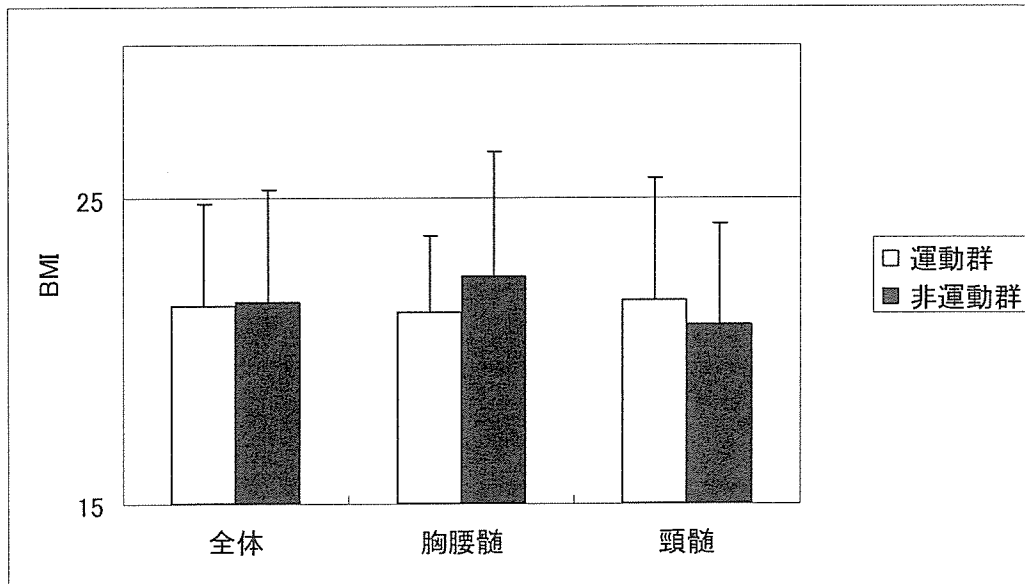


図3 BMI

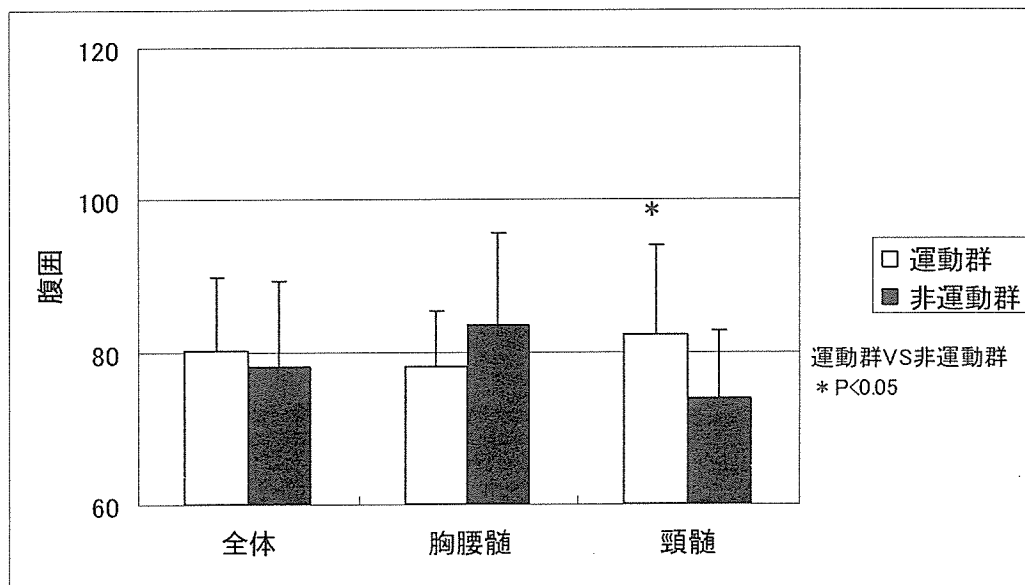


図4 腹囲

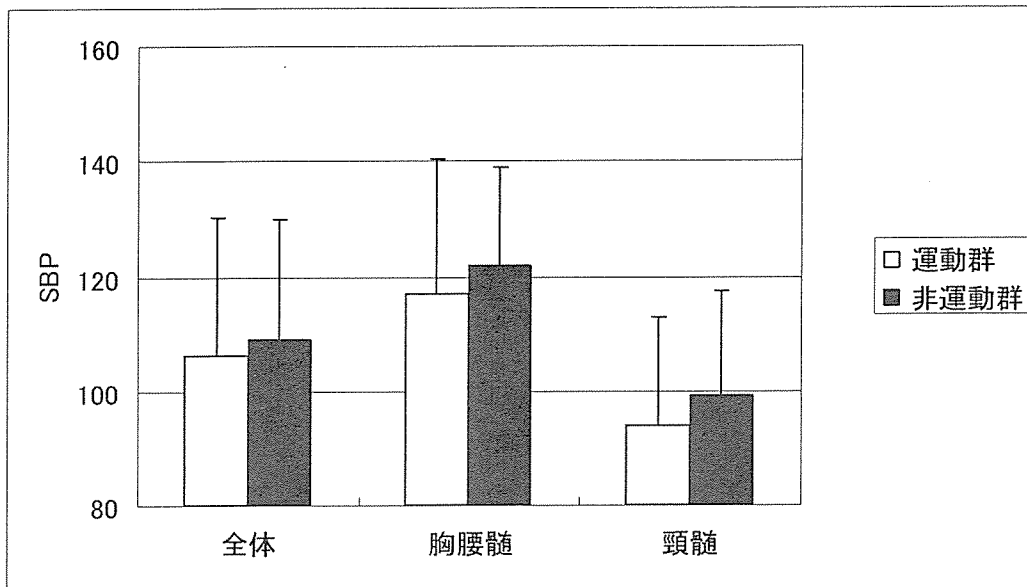


図5 収縮期血圧

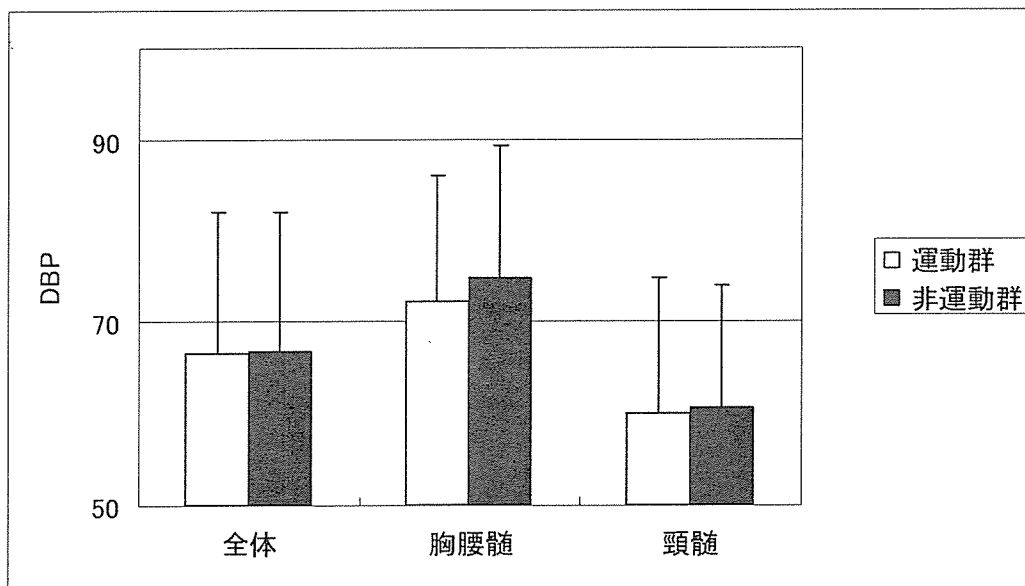


図6 拡張期血圧

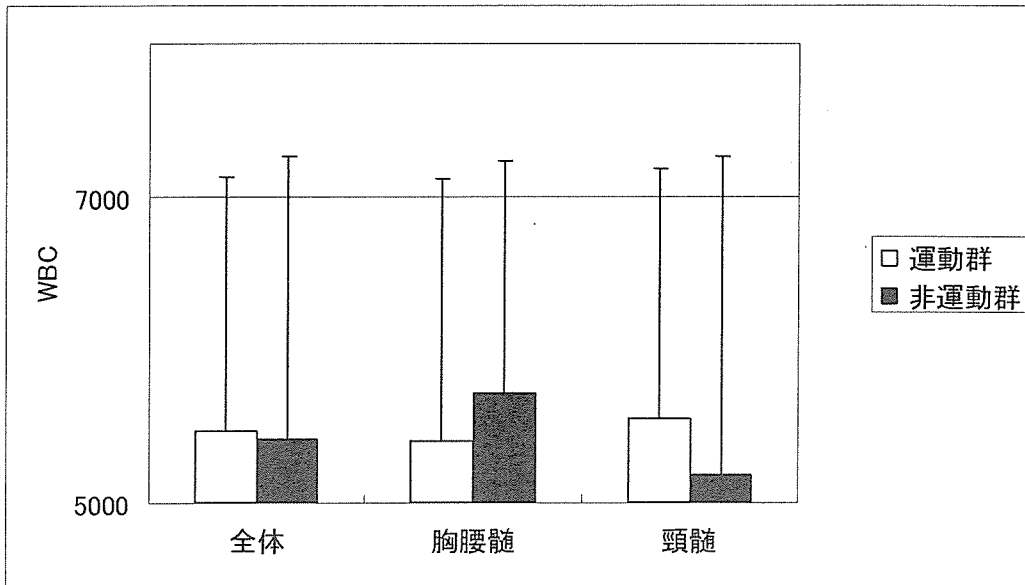


図7 白血球

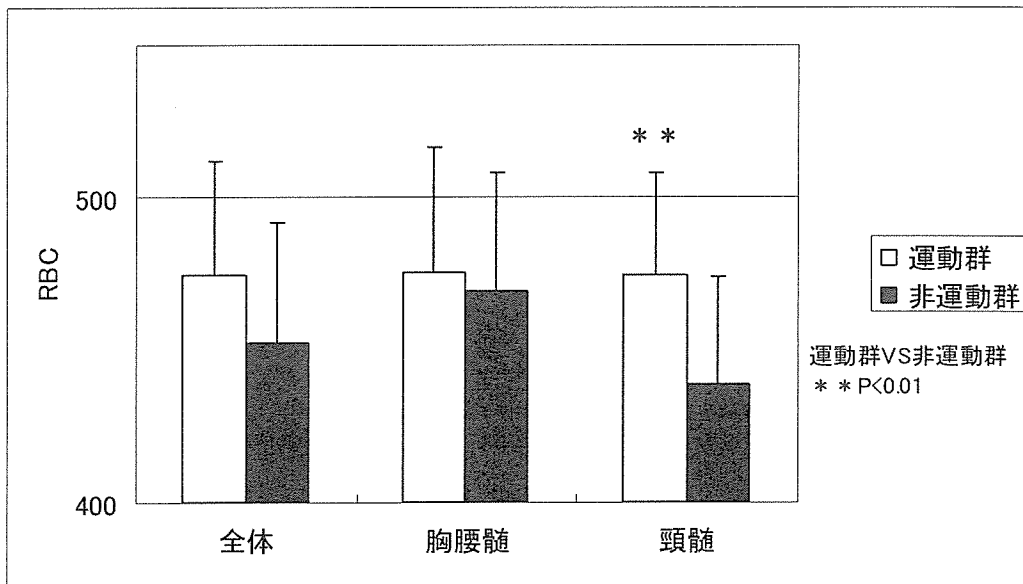


図8 赤血球

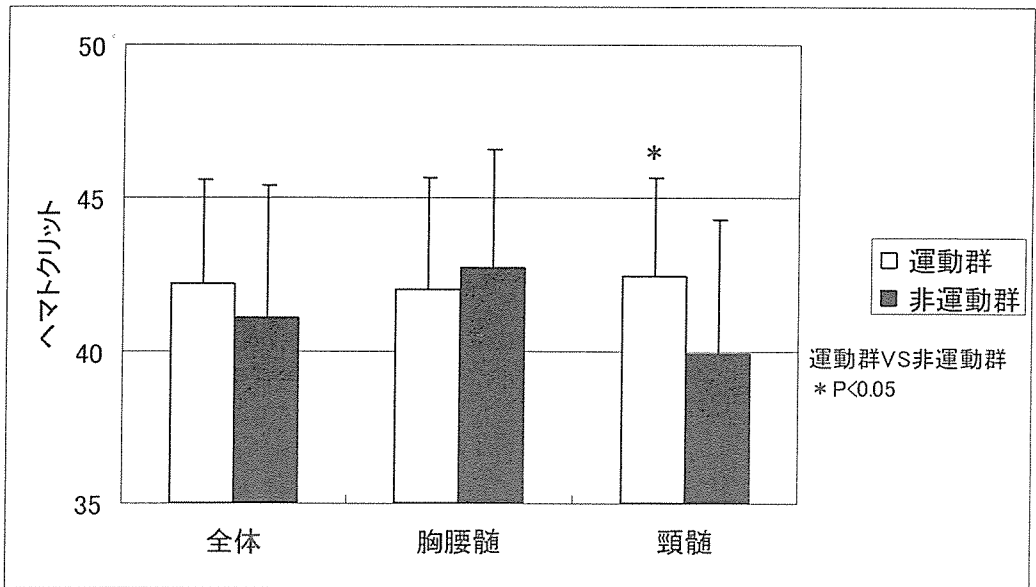


図9 ヘマトクリット

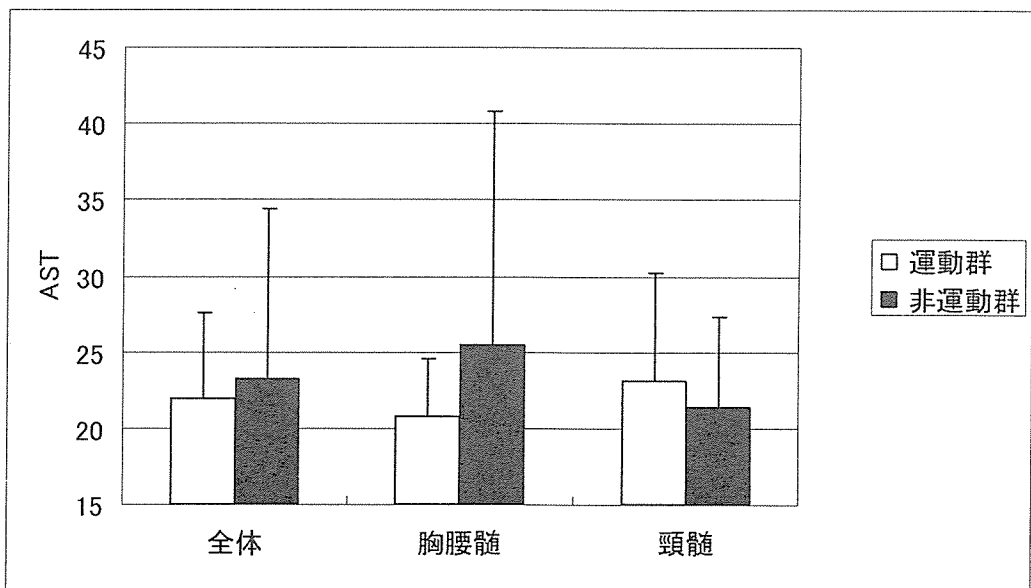


図10 AST

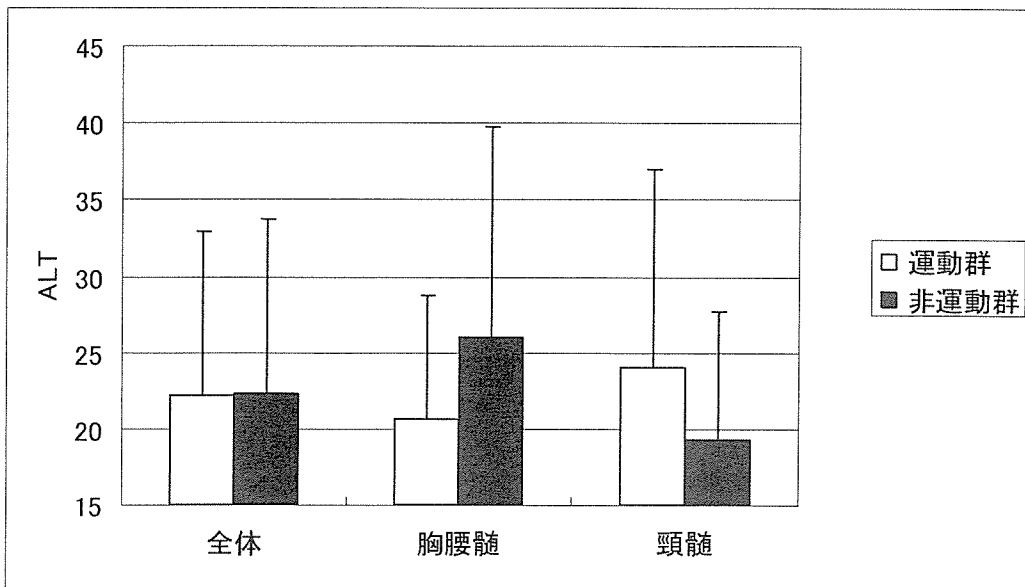


図11 ALT

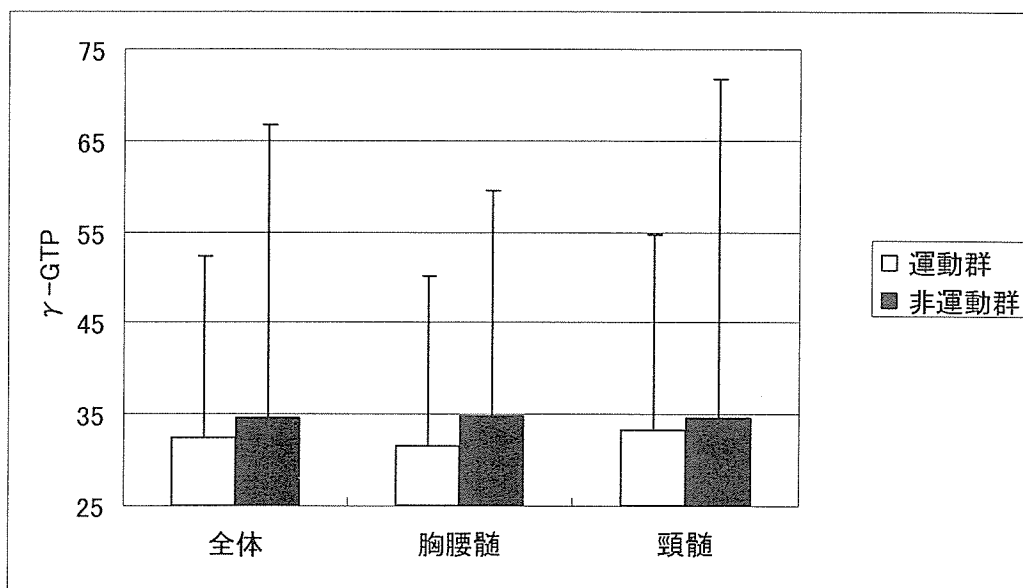


図12 γGTP

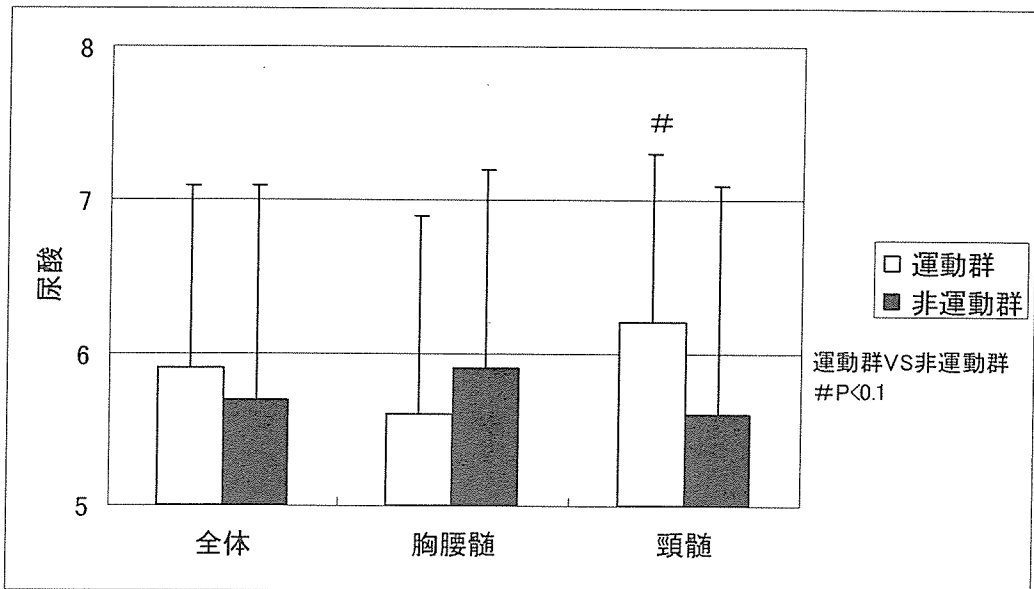


図13 尿酸

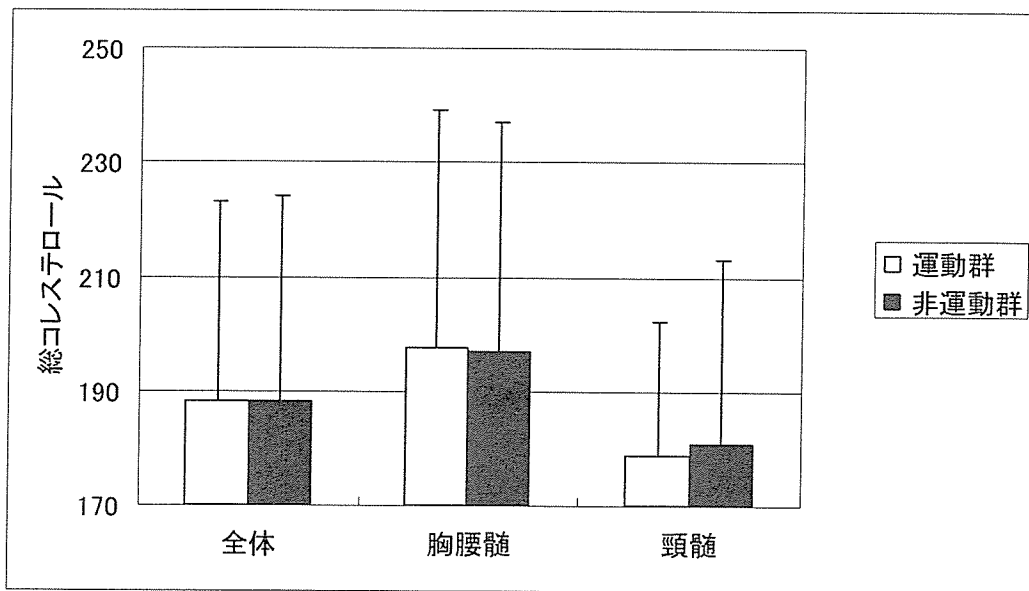


図14 総コレステロール

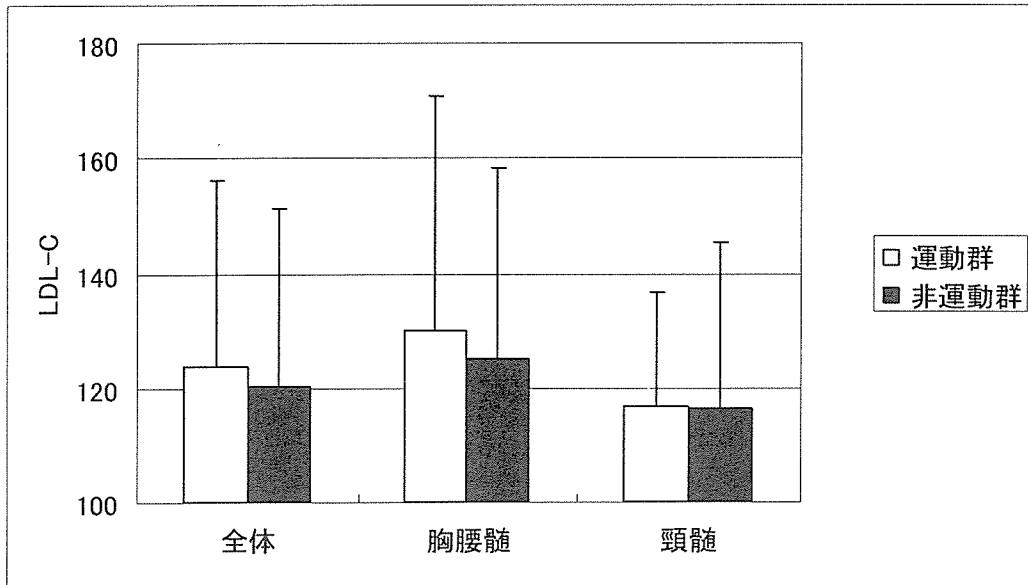


図15 LDLコレステロール

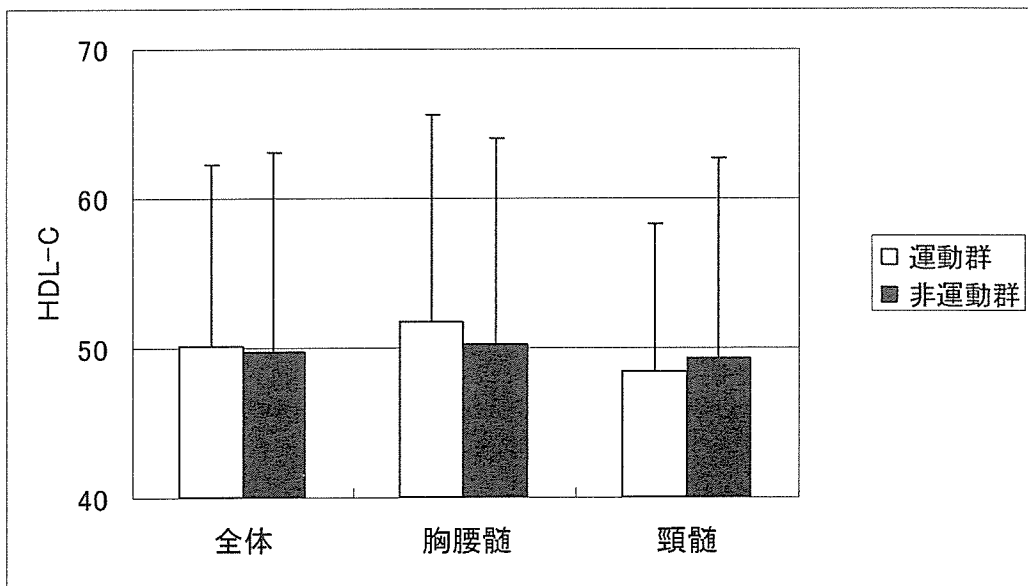


図16 HDLコレステロール

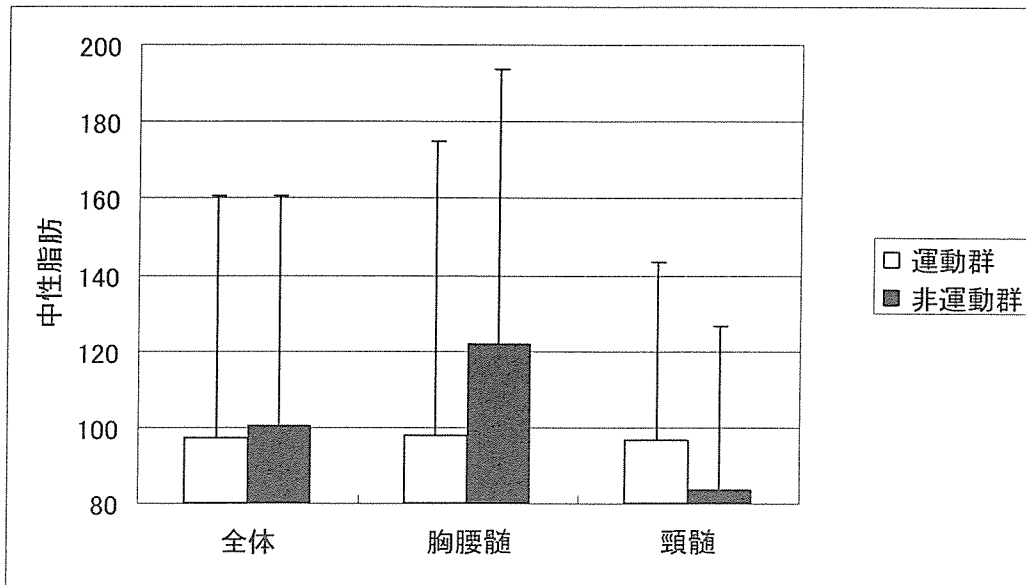


図17 中性脂肪

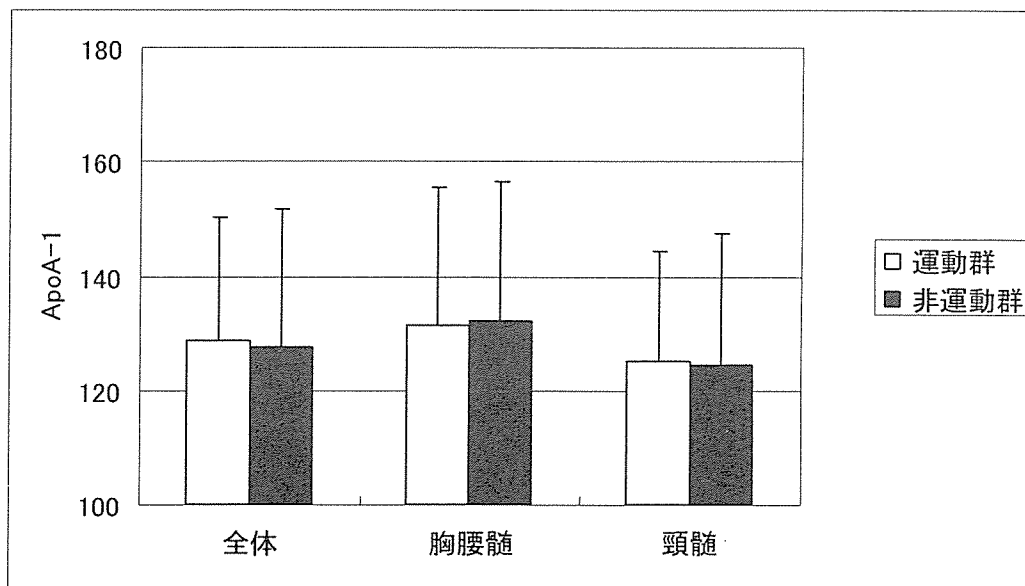


図18 ApoA-I

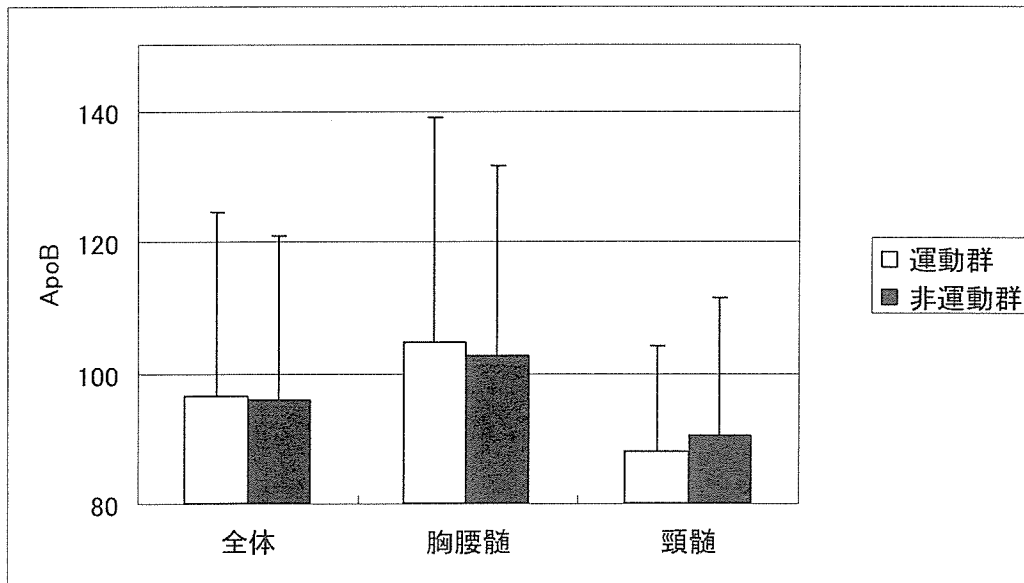


図19 ApoB

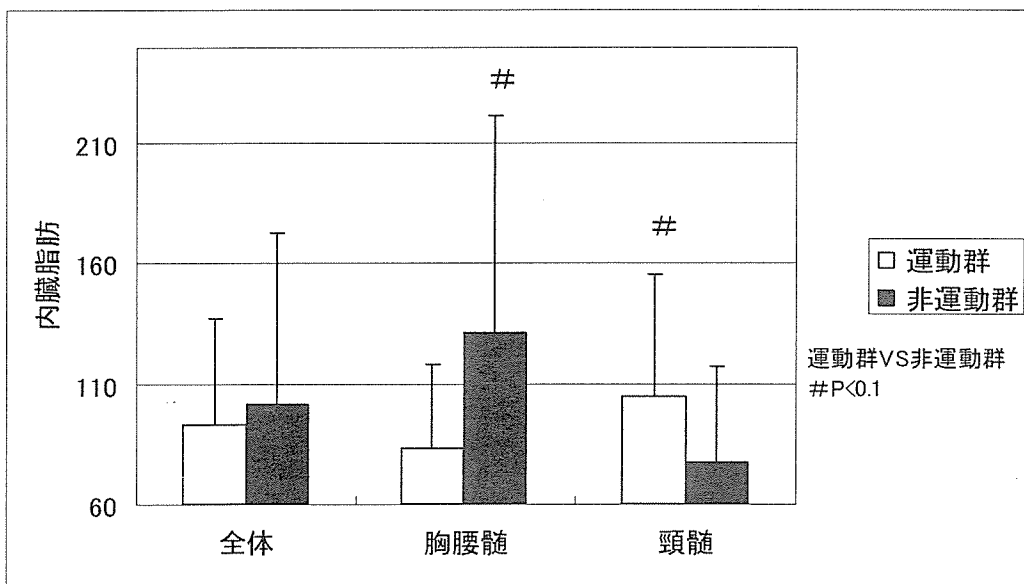


図20 内臓脂肪