別紙３

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（分担）研究報告書

循環器病の包括的リハビリテーション実装に向けた広島モデルの開発と評価：急性期から地域までをつなぐ標準プログラムの構築と普及に関する研究に関する研究

研究分担者　丸山博文　国立大学法人広島大学・脳神経内科・教授

研究要旨
機械学習を用いて嫌気性代謝閾値の推量法を検討した。
ひろしま脳卒中地域連携パスの返信率について調査し、パス利用についてのアンケート調査を行った。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名
（分担研究報告書の場合は、省略）

A．研究目的
脳卒中では急性期治療後の半数以上が回復期病院へ転院し脳卒中リハ(脳リハ)を継続するが、生活期に戻った時点で十分なリハが施行できず身体機能が再低下すること、生活期に再発予防対策が十分に伝わらず再発リスクが高まることなどが解決すべき問題点である。脳梗塞後の身体機能維持/再発予防のための運動処方の作成のためにひろしま脳卒中地域連携パス(脳卒中パス)の解析を行った。

B．研究方法
脳卒中パスの返信率について703例を対象に調査を行った。引き続き、維持期・生活期のKP：ケアマネジャーへの講習会を開催し、アンケート調査を行った。現在、広島大学病院に入院した脳卒中患者に関しては、全例のスクリーニングを行っており、脳卒中パスの適応評価、摂食嚥下チームによる介入適応評価を開始している。
（倫理面への配慮）
研究倫理審査委員会で審査を受けている。

C．研究結果
急性期703例のうち回復期からの返信は、677例（96.3%）であったが、維持期、生活期からの返信は41例(5.8%)と低かった。講習会後のアンケート調査の結果、①パスが届かない事について、困らないが69%であり、その理由は看サマリー、リハビリテーションサマリー、主治医の診療情報提供書があるからであった②パスの評価、記入、急性期への返信についてハードルになる事については、パス自体が届かない、パスの使用法がわからない、算定できる介護報酬がないという事だった。期間中の脳卒中患者への摂食機能療法実施患者数６例、実施のべ件数38件であった。

D.考察
脳卒中パスの本来の目的である急性期・回復期（包括期）・維持期/生活期の情報共有・連携に関しては、現在は他媒体（情報提供書・サマリー）に置き関わっている。ただし、急性期-回復期のパス利用は現在も行われている。今後のパスの方向性として、急性期と回復期間の連携・情報共有（収集）ツールとしての機能を残しつつ、個々の項目などを再検討できるように、コアメンバー会議を開催して、実質的な改定をはかる。嚥下に関しては、大学病院の摂食嚥下チームで活動し脳卒中患者の評価を行っており、回復期への情報提供も非常に重要である。

E．結論
急性期と回復期間の連携・情報共有(収集)ツールについて今後検討が必要である。

F．健康危険情報　なし

G．研究発表
1. 論文発表　なし
2. 学会発表　なし

H．知的財産権の出願・登録状況
1. 特許取得　なし
2. 実用新案登録　なし
3. その他なしなし

別紙３

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（分担）研究報告書

循環器病の包括的リハビリテーション実装に向けた広島モデルの開発と評価：急性期から地域までをつなぐ標準プログラムの構築と普及に関する研究に関する研究

研究分担者　堀江貴文　国立大学法人広島大学・脳神経外科・教授

研究要旨
機械学習を用いて嫌気性代謝閾値の推量法を検討した。
ひろしま脳卒中地域連携パスの返信率について調査し、パス利用についてのアンケート調査を行った。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名
（分担研究報告書の場合は、省略）

Ａ．研究目的
脳卒中では急性期治療後の半数以上が回復期病院へ転院し脳卒中リハ（脳リハ）を継続するが、生活期に戻った時点で十分なリハが施行できず身体機能が再低下すること、生活期に再発予防対策が十分に伝わらず再発リスクが高まることなどが解決すべき問題点である。脳梗塞後の身体機能維持/再発予防のための運動処方の作成のためにひろしま脳卒中地域連携パスの解析を行う

Ｂ．研究方法
ひろしま脳卒中地域連携パスの返信率について703例を対象に調査を行った。引き続き、維持期・生活期のKP：ケアマネジャーへの講習会を開催し、アンケート調査を行った。
（倫理面への配慮）
研究倫理審査委員会で審査を受けている。

Ｃ．研究結果
急性期703例のうち回復期からの返信は、677例（96.3%）であったが、維持期、生活期からの返信は41例(5.8%)と低かった。維持期・生活期のKP：ケアマネジャーさんへの講習会後のアンケート調査の結果、①パスが届かない事により困ることがありますか？という問いに対し、困らないが69%であり、その理由は看サマリー、リハビリテーションサマリー、主治医の診療情報提供書があるからであった②パスの評価、記入、急性期への返信についてハードルになるのはという問いに対し、パス自体が届かない、パスの使用法がわからない、算定できる介護報酬がないということだった。

D.考察
ひろしま脳卒中地域連携パス（脳卒中パス）の本来の目的である急性期・回復期（包括期）・維持期/生活期の情報共有・連携に関しては、現在は他媒体（情報提供書・サマリー）に置き関わっている。ただし、急性期-回復期のパス利用は現在も行われている。今後のパスの方向性として、急性期と回復期間の連携・情報共有（収集）ツールとしての機能を残しつつ、個々の項目などを再検討できるように、コアメンバー会議を開催して、実質的な改定をはかる。

Ｅ．結論
急性期と回復期間の連携・情報共有(収集)ツールについて今後検討が必要である。

Ｆ．健康危険情報　なし

Ｇ．研究発表
1. 論文発表　なし
2. 学会発表　なし

Ｈ．知的財産権の出願・登録状況
1. 特許取得　なし
2. 実用新案登録　なし
3. その他　なし

別紙３

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（分担）研究報告書

循環器病の包括的リハビリテーション実装に向けた広島モデルの開発と評価：急性期から地域までをつなぐ標準プログラムの構築と普及に関する研究に関する研究

研究分担者　小田　登　国立大学法人広島大学・循環器内科・講師

研究要旨
機械学習を用いて嫌気性代謝閾値の推量法を検討した。
ひろしま脳卒中地域連携パスの返信率について調査し、パス利用についてのアンケート調査を行った。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名
（分担研究報告書の場合は、省略）

Ａ．研究目的
①心不全患者さんにおいて、高齢者でも実践可能なCPXを必要としない歩行に特化したリハビリ処方を行うために嫌気性代謝閾値の推量法を確立する。
②脳梗塞後の身体機能維持/再発予防のための運動処方の作成のためにひろしま脳卒中地域連携パスの解析を行う。

Ｂ．研究方法
①広島大学病院でCPXを施行した心疾患患者 225名を用いて、CPXの重要なパラメータであるAT, ATHR, peak VO2と関連するパラメータを同定することにした。225名のデータを、3:1に分割し、機械学習モデルを作成しAT, ATHR, peak VO2の臨床予測モデルを作成した。
②ひろしま脳卒中地域連携パスの返信率について703例を対象に調査を行った。
（倫理面への配慮）
研究倫理審査委員会で審査を受けている。

Ｃ．研究結果
①連続変数を予測するモデルを作成（まずAT, 次にAT-HR, peakVO2）し、検証データで、実測値と予測値の関係を見た。ATを予測するアプリを作成した。ATHRの予測が最も良いモデルとなった。重要な特徴量としてNT-proBNP、Resting HR、Resting、dBP、BUN、Alb、e’が残った。
②急性期703例のうち回復期からの返信は、677例 (96.3%)であったが、維持期生活期からの返信は41例(5.8%)と低かった。維持期・生活期のKP：ケアマネジャーへのアンケート調査を行ったところ、パスが届かない事により困ることがあるかの問いに対し、困らないが69%であり、その理由は看護サマリー、リハビリテーションサマリー、主治医の診療情報提供書があるからであった。パスの評価、記入、急性期への返信についてハードルになるのは、パス自体が届かない、パスの使用法がわからない、算定できる介護報酬がないということだった。

Ｄ．考察
①機械学習を用いた推定法では、MAE13.48 $R^2$0.210に留まり充分ではなかった。
②急性期-回復期のパス利用は現在も行われているが、維持期/生活期の情報共有・連携に関しては、現在は有効利用されていない。

Ｅ．結論
①機械学習を用いてATHR予測モデルを構築したがもう少し精度を上げるため再解析が必要である。
②急性期と回復期間の連携・情報共有(収集)ツールについて今後検討が必要である。

Ｆ．健康危険情報

Ｇ．研究発表
1.　論文発表　なし
2.　学会発表　なし

Ｈ．知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）
1. 特許取得　なし
2. 実用新案登録　なし
3. その他なし

別紙３

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（総括・分担）研究報告書

循環器病の包括的リハビリテーション実装に向けた広島モデルの開発と評価：急性期から地域までをつなぐ標準プログラムの構築と普及に関する研究に関する研究

研究分担者　　国立大学法人広島大学・宮内俊介・助教

研究要旨
機械学習を用いて嫌気性代謝閾値の推量法を検討した。
ひろしま脳卒中地域連携パスの返信率について調査し、パス利用についてのアンケート調査を行った。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名

（分担研究報告書の場合は、省略）

A．研究目的

心不全患者さんにおいて、運動処方の標準は心肺運動負荷試験(CPX)によるが、専用設備を要する上に、高齢患者では十分な実施が難しい場合も多い。高齢者でも実践可能なCPXを必要としない歩行に特化したリハビリ処方を行うために嫌気性代謝閾値の推量法を確立する。

B．研究方法

広島大学病院でCPXを施行した心疾患患者 225名を用いて、CPXの重要なパラメータであるAT, ATHR, peak VO2と関連するパラメータを同定することにした。225名のデータを、3:1に分割し、機械学習モデル(lightGBMを使用)を作成しAT, ATHR, peak VO2の臨床予測モデルを作成した。
(倫理面への配慮)
研究倫理審査委員会で審査を受けている。

C．研究結果

連続変数を予測するモデルを作成（まずAT, 次にAT-HR, peakVO2)し、検証データで、実測値と予測値の関係を見た。ATHRの予測が最も良いモデルとなった。その中で、NT-proBNP、Resting HR、Resting dBP、BUN、Alb、e'が3つのモデルに共通する重要な特徴量であることがわかった。これらの特徴量を用いて、ATを予測するアプリを作成した(プロトタイプ版)。

D.考察

機械学習を用いた推定法では、最も良い性能を示したATHRでもMAE（平均絶対誤差)13.48, R^2（決定係数)0.21に留まり、現時点での実臨床への実装は難しいと考えられたが、3つのモデルで共通して重要と考えられる特徴量は妥当であった。解析方法の変更、症例の追加・検討により、さらに良い推定法がないか検討が必要である。

E．結論

機械学習を用いてAT, ATHR, peak VO2予測モデルを構築したが、更に精度を上げるため再解析、症例の見直しが必要である。

F．健康危険情報　なし

G．研究発表

1. 論文発表　なし
2. 学会発表　なし

H．知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

1. 特許取得　なし
2. 実用新案登録　なし
3. その他　なし

別紙３

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（総括・分担）研究報告書

循環器病の包括的リハビリテーション実装に向けた広島モデルの開発と評価：急性期から地域までをつなぐ標準プログラムの構築と普及に関する研究に関する研究

研究分担者　　国立大学法人広島大学古谷元樹・助教

研究要旨
機械学習を用いて嫌気性代謝閾値の推量法を検討した。
ひろしま脳卒中地域連携パスの返信率について調査し、パス利用についてのアンケート調査を行った。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名

（分担研究報告書の場合は、省略）

A．研究目的

心不全患者さんにおいて、運動処方の標準は心肺運動負荷試験(CPX)によるが、専用設備を要する上に、高齢患者では十分な実施が難しい場合も多い。高齢者でも実践可能なCPXを必要としない歩行に特化したリハビリ処方を行うために嫌気性代謝閾値の推量法を確立する。

B．研究方法

広島大学病院でCPXを施行した心疾患患者 225名を用いて、CPXの重要なパラメータであるAT, ATHR, peak VO2と関連するパラメータを同定することにした。225名のデータを、3:1に分割し、機械学習モデル(lightGBMを使用)を作成しAT, ATHR, peak VO2の臨床予測モデルを作成した。

(倫理面への配慮)
研究倫理審査委員会で審査を受けている。

C．研究結果

連続変数を予測するモデルを作成（まずAT, 次にAT-HR, peakVO2)し、検証データで、実測値と予測値の関係を見た。ATHRの予測が最も良いモデルとなった。その中で、NT-proBNP、Resting HR、Resting dBP、BUN、Alb、e'が3つのモデルに共通する重要な特徴量であることがわかった。これらの特徴量を用いて、ATを予測するアプリを作成した(プロトタイプ版)。

D.考察

機械学習を用いた推定法では、最も良い性能を示したATHRでもMAE（平均絶対誤差)13.48, R^2（決定係数)0.21に留まり、現時点での実臨床への実装は難しいと考えられたが、3つのモデルで共通して重要と考えられる特徴量は妥当であった。解析方法の変更、症例の追加・検討により、さらに良い推定法がないか検討が必要である。

E．結論

機械学習を用いてAT, ATHR, peak VO2予測モデルを構築したが、更に精度を上げるため再解析、症例の見直しが必要である。

F．健康危険情報　なし

G．研究発表

1. 論文発表　なし
2. 学会発表　なし

H．知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

1. 特許取得　なし
2. 実用新案登録　なし
3. その他　なし

別紙３

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（総括・分担）研究報告書

循環器病の包括的リハビリテーション実装に向けた広島モデルの開発と評価：急性期から地域までをつなぐ標準プログラムの構築と普及に関する研究に関する研究

研究分担者　　国立大学法人広島大学・宮本翔伍・医科診療医

研究要旨
機械学習を用いて嫌気性代謝閾値の推量法を検討した。
ひろしま脳卒中地域連携パスの返信率について調査し、パス利用についてのアンケート調査を行った。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名

（分担研究報告書の場合は、省略）

A．研究目的

心不全患者さんにおいて、運動処方の標準は心肺運動負荷試験(CPX)によるが、専用設備を要する上に、高齢患者では十分な実施が難しい場合も多い。高齢者でも実践可能なCPXを必要としない歩行に特化したリハビリ処方を行うために嫌気性代謝閾値の推量法を確立する。

B．研究方法

広島大学病院でCPXを施行した心疾患患者 225名を用いて、CPXの重要なパラメータであるAT, ATHR, peak VO2と関連するパラメータを同定することにした。225名のデータを、3:1に分割し、機械学習モデル(lightGBMを使用)を作成しAT, ATHR, peak VO2の臨床予測モデルを作成した。
(倫理面への配慮)
研究倫理審査委員会で審査を受けている。

C．研究結果

連続変数を予測するモデルを作成（まずAT, 次にAT-HR, peakVO2)し、検証データで、実測値と予測値の関係を見た。ATHRの予測が最も良いモデルとなった。その中で、NT-proBNP、Resting HR、Resting dBP、BUN、Alb、e'が3つのモデルに共通する重要な特徴量であることがわかった。これらの特徴量を用いて、ATを予測するアプリを作成した(プロトタイプ版)。

D.考察

機械学習を用いた推定法では、最も良い性能を示したATHRでもMAE（平均絶対誤差)13.48, R^2（決定係数)0.21に留まり、現時点での実臨床への実装は難しいと考えられたが、3つのモデルで共通して重要と考えられる特徴量は妥当であった。解析方法の変更、症例の追加・検討により、さらに良い推定法がないか検討が必要である。

E．結論

機械学習を用いてAT, ATHR, peak VO2予測モデルを構築したが、更に精度を上げるため再解析、症例の見直しが必要である。

F．健康危険情報　なし

G．研究発表

1. 論文発表　なし
2. 学会発表　なし

H．知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

1. 特許取得　なし
2. 実用新案登録　なし
3. その他　なし

別紙３

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
（総括・分担）研究報告書

循環器病の包括的リハビリテーション実装に向けた広島モデルの開発と評価：急性期から地域までをつなぐ標準プログラムの構築と普及に関する研究に関する研究

研究分担者　　国立大学法人広島大学・金井香菜・理学療法士

研究要旨
機械学習を用いて嫌気性代謝閾値の推量法を検討した。
ひろしま脳卒中地域連携パスの返信率について調査し、パス利用についてのアンケート調査を行った。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名

（分担研究報告書の場合は、省略）

A．研究目的

心不全患者さんにおいて、運動処方の標準は心肺運動負荷試験(CPX)によるが、専用設備を要する上に、高齢患者では十分な実施が難しい場合も多い。高齢者でも実践可能なCPXを必要としない歩行に特化したリハビリ処方を行うために嫌気性代謝閾値の推量法を確立する。

B．研究方法

広島大学病院でCPXを施行した心疾患患者 225名を用いて、CPXの重要なパラメータであるAT, ATHR, peak VO2と関連するパラメータを同定することにした。225名のデータを、3:1に分割し、機械学習モデル(lightGBMを使用)を作成しAT, ATHR, peak VO2の臨床予測モデルを作成した。

(倫理面への配慮)
研究倫理審査委員会で審査を受けている。

C．研究結果

連続変数を予測するモデルを作成（まずAT, 次にAT-HR, peakVO2)し、検証データで、実測値と予測値の関係を見た。ATHRの予測が最も良いモデルとなった。その中で、NT-proBNP、Resting HR、Resting dBP、BUN、Alb、e'が3つのモデルに共通する重要な特徴量であることがわかった。これらの特徴量を用いて、ATを予測するアプリを作成した(プロトタイプ版)。

D.考察

機械学習を用いた推定法では、最も良い性能を示したATHRでもMAE（平均絶対誤差)13.48, R^2（決定係数)0.21に留まり、現時点での実臨床への実装は難しいと考えられたが、3つのモデルで共通して重要と考えられる特徴量は妥当であった。解析方法の変更、症例の追加・検討により、さらに良い推定法がないか検討が必要である。

E．結論

機械学習を用いてAT, ATHR, peak VO2予測モデルを構築したが、更に精度を上げるため再解析、症例の見直しが必要である。

F．健康危険情報　なし

G．研究発表

1. 論文発表　なし
2. 学会発表　なし

H．知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

1. 特許取得　なし
2. 実用新案登録　なし
3. その他　なし