

## 「スポーツ心肺ドック」

で何がわかるの？



独立行政法人国立病院機構西別府病院  
スポーツ医学センター

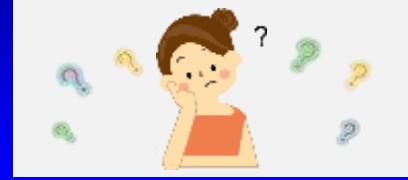
Nishibeppu National Hospital

## アスリートと自律神経

心臓の検査  
(心肺運動負荷試験)で  
自律神経機能が  
わかる

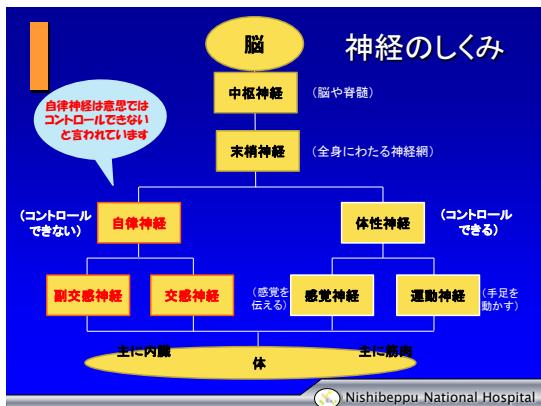
Nishibeppu National Hospital

## 自律神経って何？



自律神経で  
何かわかるの？

Nishibeppu National Hospital



## 末梢神経系の分類

- 1) **体性神経**  
筋肉の神経
- 2) **自律神経**  
内臓の神経

Nishibeppu National Hospital

## 自律神経

自律 と書いているが  
(自分で律する)

**意志とは無関係に**  
**働く**



Nishibeppu National Hospital

**自律神経**

交感神経 — アクセル  


副交感神経 — ブレーキ  


Nishibeppu National Hospital

**交感神経**

興奮神経  
アドレナリン  
全開  


Nishibeppu National Hospital

**副交感神経**

リラックス神経  
  


Nishibeppu National Hospital

アスリートにとって  
リラックスできなくなった状態が  
“オーバートレーニング状態”  
です  


Nishibeppu National Hospital

疲れすぎて  
リラックスできない  
いわゆる  
『疲れがとれない』 状態です  
だから  
「慢性疲労症候群」  
とも言っています  


Nishibeppu National Hospital

オーバートレーニングとは  
副交感神経の働きが悪くなり  
リラックスできない状態 です  


トレーニングしていなくても  
“オーバートレーニング”と言っています

Nishibeppu National Hospital

**副交感神経麻痺？**  
(機能不全)

自律神経なので  
自分の意志で  
コントロールできません

以前は  
迷走神經  
とも  
言われていました



Nishibeppu National Hospital

**迷走神経反射**  
(過剰反射)

逆に過剰に働きすぎて  
困る状態



痛みなどの刺激などで  
血圧低下  
交感神経 ↑ (緊張)のあとに  
迷走(副交感)神経 ↑↑ (過緊張)

Nishibeppu National Hospital

何を見たら  
副交感神経の状態が  
わかるの？

“心臓の拍動”です



(ウソ発見器でもわかります)

Nishibeppu National Hospital

**心臓の拍動**

自律神経がコントロールしています  
(内臓だから)

交感神経 ↑ 脈拍



副交感神経 ↓



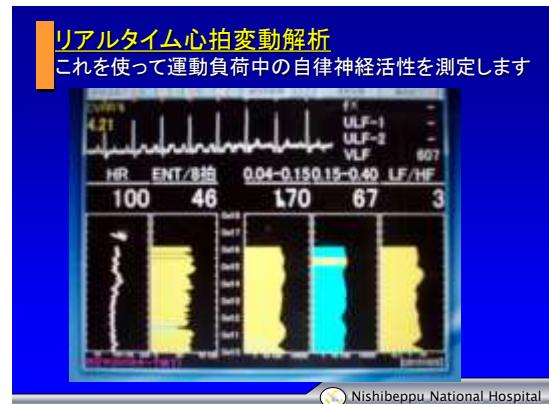
Nishibeppu National Hospital

**心拍の拍動**  
(脈拍の変化)  
をみていくと

自律神経の状態  
がわかる

HRV(Heart Rate Variability)  
心拍変動解析

Nishibeppu National Hospital



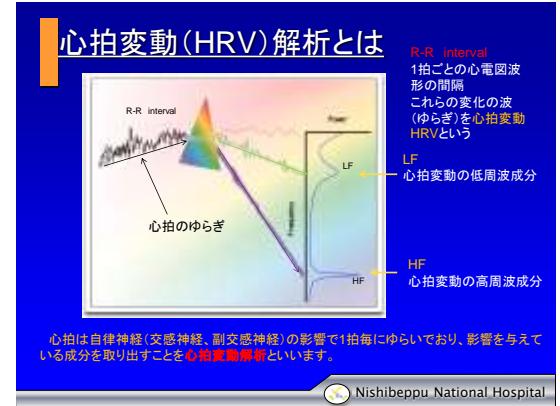
**心肺運動負荷試験  
(CPX)**  
をしながら  
脈拍を  
リアルタイムに測定すると  
運動能力とともに  
**自律神経機能**  
がわかります

Nishibeppu National Hospital

**心肺運動負荷試験CPX**  
(Cardio Pulmonary Exercise test ; CPX)

大分合同新聞 平成27年1月17日

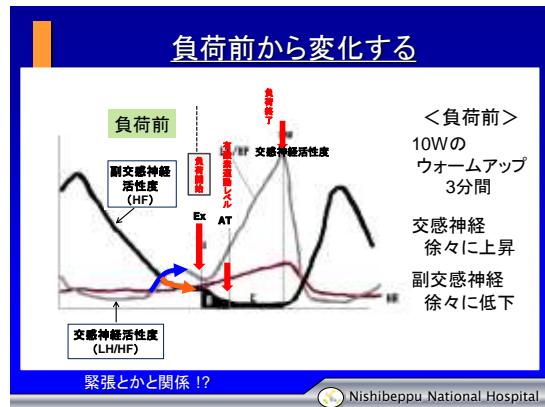
Nishibeppu National Hospital



**心拍変動解析から求めた自律神経指標**

- HF** 心拍変動の高周波成分  
(副交感神経活性を示す)
- LF** 心拍変動の低周波成分  
(主に交感神経成分だが副交感神経からも影響される)
- LF/HF** 交感神経活性を表わす

Nishibeppu National Hospital

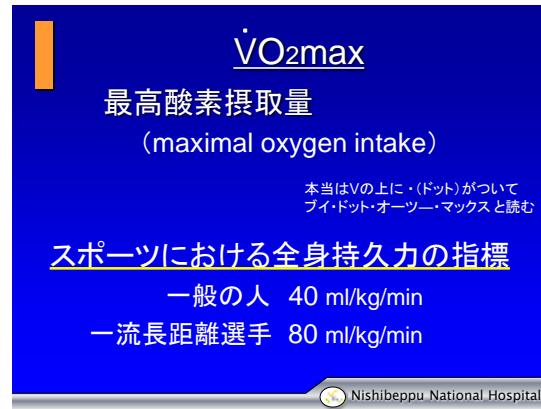
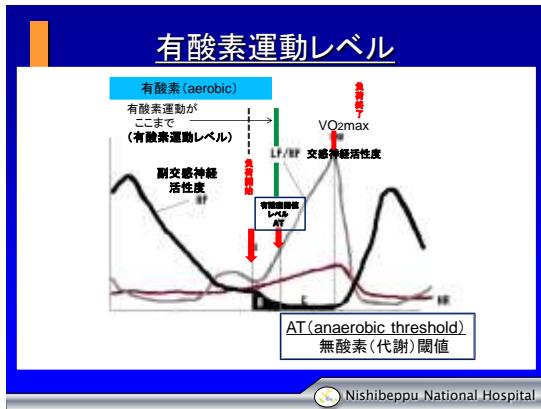


**用語の説明**

aerobic (エアロビック) 有酸素 好気性

anaerobic 無酸素 嫌気性

Nishibeppu National Hospital



### 心肺運動負荷試験CPX では

#### 有酸素運動レベルAT（有酸素運動能） 最大運動能力レベルpeakVO<sub>2</sub>（最高酸素摂取量）

を測定します

どちらかと言うと  
無酸素時  
の評価

Nishibeppu National Hospital

### トレーニング効果が判定できる

- トレーニングすると  
ATやpeakVO<sub>2</sub>  
が上昇してきます

(コンディションが悪いと低下します)

Nishibeppu National Hospital

### 乳酸との関係

「疲れる」≒ 乳酸がたまる？

どこに？

「筋肉」

Nishibeppu National Hospital

### 筋肉の種類

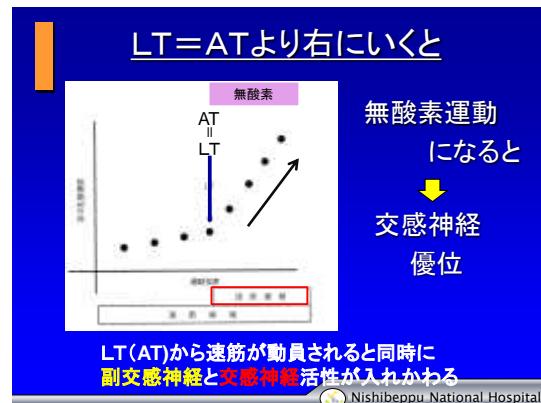
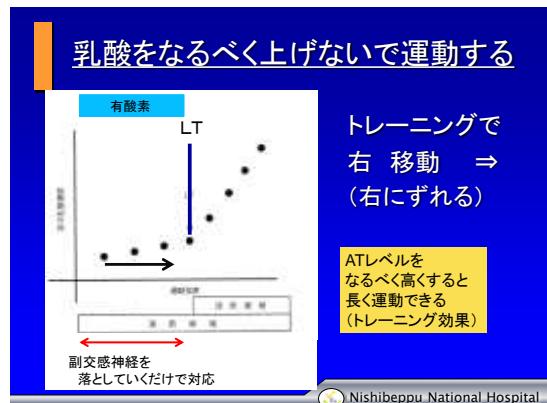
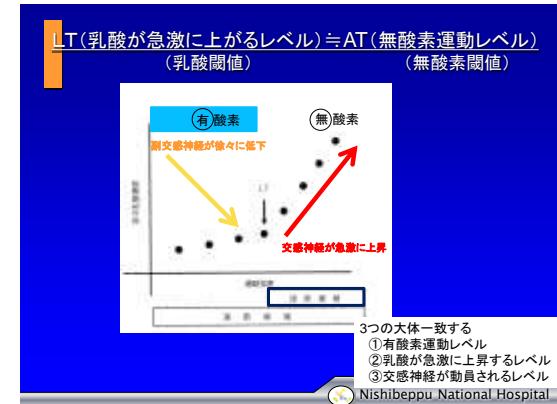
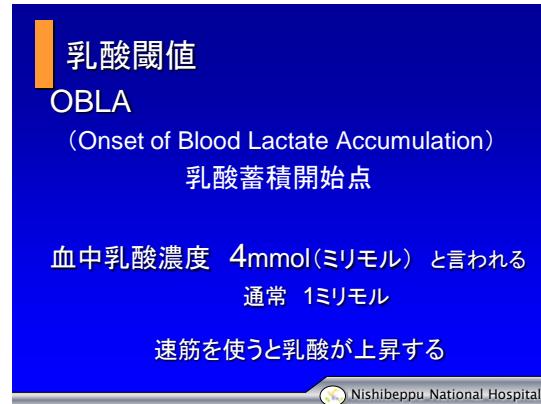
#### タイプI 遅筋、赤筋と呼ばれる。

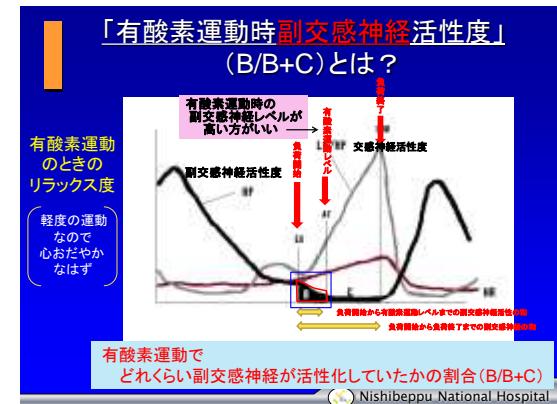
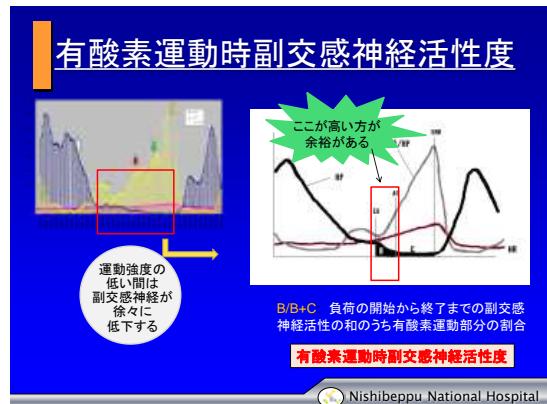
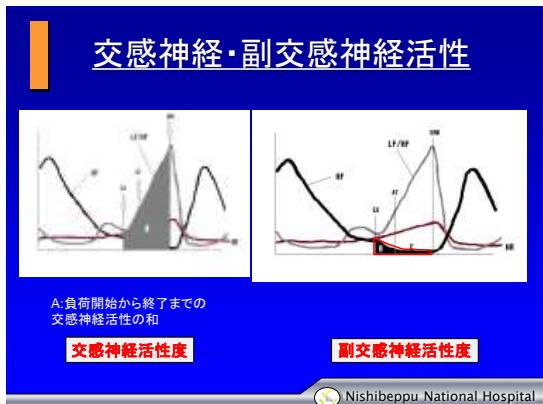
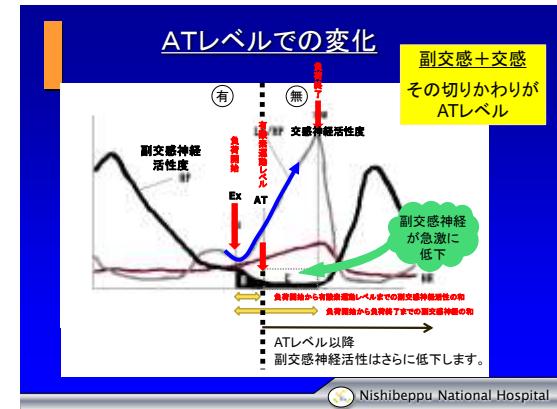
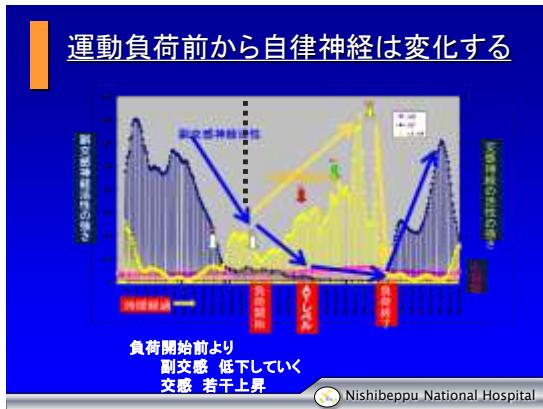
疲労し難く、持続的な運動に適している。

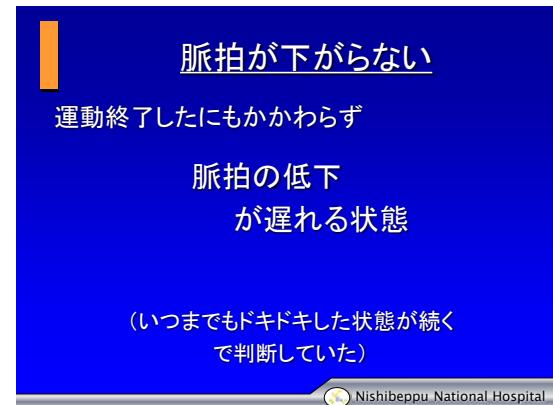
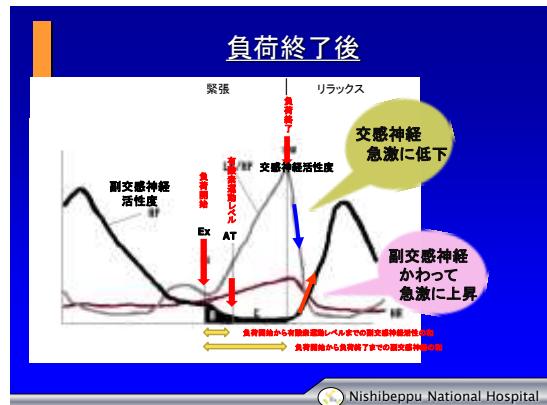
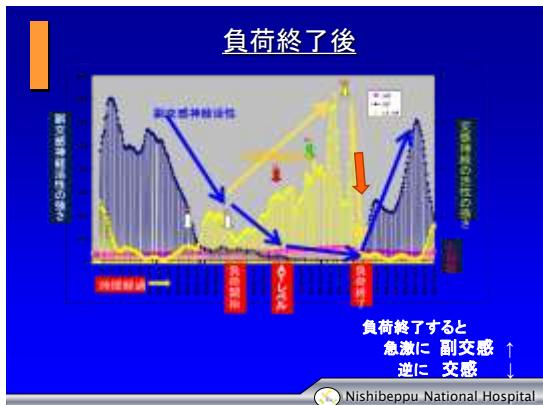
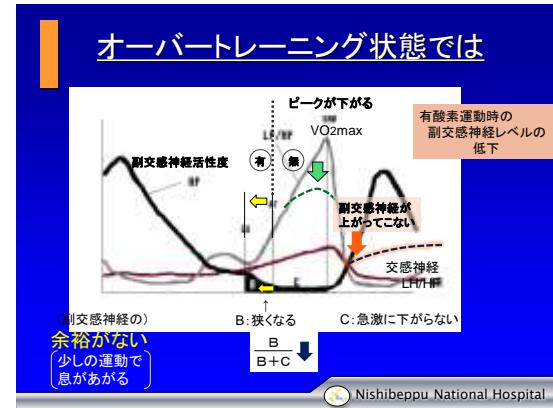
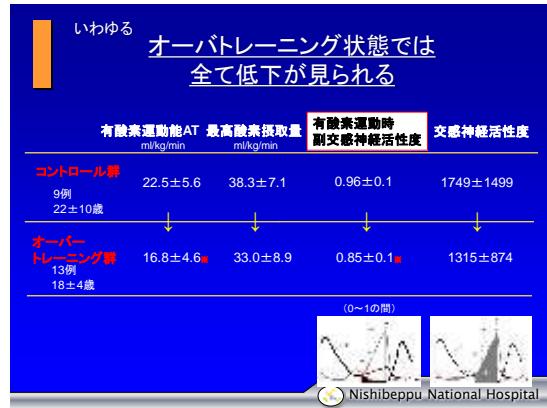
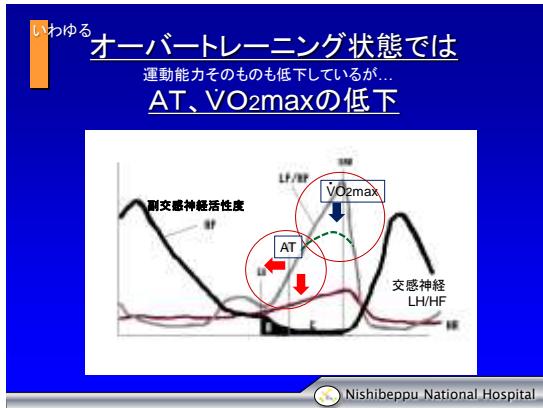
#### タイプII 速筋、白筋と呼ばれる。

エネルギーの発生張力が大きく、瞬発的な運動に適している。

Nishibeppu National Hospital





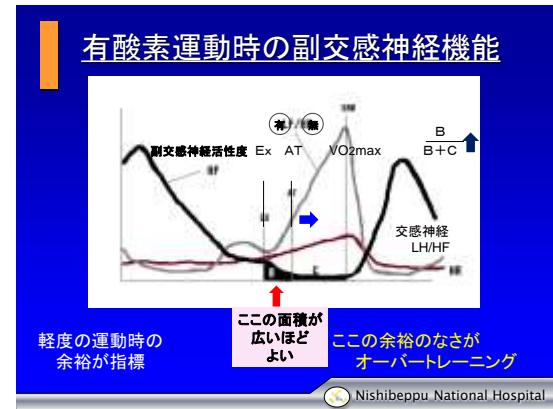
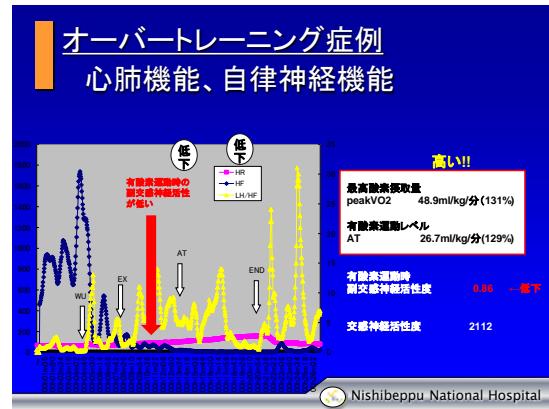


**症例 16歳 男 陸上長距離**

主訴) 体力がない

現病歴) 高校陸上部。寮生活で、自宅には年2~3日ぐらいしか、帰らない。夏合宿があり、毎日40kmぐらい走った。睡眠は7時間はとっている。食欲はあるが体重が増えると走れないと言われ、制限している。以前、貧血で治療していた。陸上競技は高校までやって大学ではしたいとは思っていない。

Nishibeppu National Hospital



### 心拍を測定していくと 自律神経がわかる

◎トレーニング効果が十分に得られないとき

◎疲れがとれにくいとき

Nishibeppu National Hospital

### アスリート疲労症候群

自分の意志でコントロールできない

休むのは意外と難しい

気持ちを入れて  
気合を入れて  
でなく  
抜けないのが問題

Nishibeppu National Hospital

### 自律神経のコントロールは難しい

特に “副交感神経”

過剰反応  
迷走神経反射  
血管拡張

痛みなどの刺激などで  
交感神経 ↑ (緊張)のあとに  
迷走(副交感)神経 ↑↑ (過緊張)

Nishibeppu National Hospital

**自律神経のコントロールは難しい**  
特に “副交感神経”  
反応不良?? 機能不全??

ゆるめる  
リラックスする

これが  
気持ちも血管も  
できなくなる



Nishibeppu National Hospital

**自律神経のコントロールは難しい**  
逆に血管拡張しないために生じるのが  
反射性交感神経ジストロフィー  
といわれる病態

主に交感神経の異常興奮状態  
血管が拡張しない(血管収縮)ので  
局所の血流不良で委縮してしまう  
複合性局所疼痛症候群 とも言われている



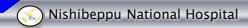
Nishibeppu National Hospital

**スポーツ選手がよくやる  
交代浴**  
はそういう意味があるのか?



冷水温水に交互につける  
局所の自律神経を反応させている  
血管の収縮・拡張を繰り返す

日本スポーツ振興センター写真



**別府温泉にはよく  
あつ湯とぬる湯 とがある**

朝は  
あついお湯で  
交感神経 活性 (↑↑)  


夜は  
ぬるめのお湯で  
副交感神経活性 (↑↑)  





Nishibeppu National Hospital

**別府のんびりしよう**

のんびり  
が大事!!




折くときは  
折く!!

プレキャンプはのんびりある別府市へ  
シーズン前のメディカルチェックをかねて  
別府で温泉でリラックス

Nishibeppu National Hospital

**心肺運動負荷試験(CPX)  
で何がわかるか?**  
オーバートレーニング状態もわかりますが…




ここでの  
“のんびり度”  
がわかります

“けど自転車をこがされる”  
ただし追い込む必要はない

