

## 30 秒間全力ペダリング（ウインゲートテスト） （無酸素性持久力）

### 測定目的

30 秒で疲労困憊に至る運動強度では、無酸素性エネルギー供給系が占める割合が高い。また、運動終了時の血中乳酸濃度も最大となることから、陸上競技の 400m や競泳の 200～400m のような中距離種目のエネルギー供給能力を評価するために行われている。さらに、運動開始後の 5 秒間の平均パワーを算出し、最大無酸素性パワー（ATP-CP に依存する無酸素性パワー）としている。したがって、陸上短距離種目のように短時間で爆発的なパワーを必要とする運動ではウインゲートテストを用いて無酸素性エネルギー供給能力を評価している。

一方、本テストでは平均パワーや最大パワーのほか、運動終了後 3 分後、5 分後、30 分後の血中乳酸濃度を測定することによって、最大血中乳酸濃度と血中乳酸濃度の回復率を評価することもできる。

### 測定法

#### 1. 測定準備

測定はパワーマックス VII（VIII）を用いる。負荷は体重の 7.5% を設定する。

#### 2. 測定時の注意事項

- ①選手に、股関節、膝、足首に怪我がないか、体調について確認を行う。
- ②ウォーミングアップを十分に行わせる。
- ③選手が全力でペダリング運動を実施できるように、サドルとハンドルの高さを調整する。サドルに座った状態で、最下点にペダルがある時に、膝が軽く曲がった状態を基準として、選手の主観も確認しながら、全力運動を実施しやすいポジションを作る。
- ④ペダルのストラップをゆるみのないように締める。



図 1：測定中の基本姿勢

### 測定方法

パワーマックスのモニターから「ウインゲートテスト」を選択し、体重を入力して、負荷は体重の 7.5% に設定する。運動開始 5 秒前から、測定者はカウントダウンを始める。選手には、踏み始めるペダルを前方に位置させて（45～90 度）、スタートから真下に踏めばペダリングできる姿勢を取らせる。運動開始の電子音を合図に、最大努力でペダル回転数をあげ、30 秒間すべて全力で維持するように指示する。また、運動前、運動直後、運動終了 3、5、7 分後に血中乳酸濃度を測定する場合がある。

### 測定データの評価法

評価項目は平均パワー、最大パワー、最大パワー到達時間、低下率、5 秒ごとの回転数、平均パワーとする。

データの評価方法では、平均パワーおよび最大血中乳酸濃度が大きいほど、乳酸産生をともなう無酸素性エネルギー供給能力が高いと評価する。また、最大パワーと低下率を用いることによって、以下のように評価することができる。平均パワーが同じであっても、「最大パワーが大きい」、低下率が大きい場合は、30 秒間で大きなパワーを維持できる能力が低いタイプであることがわかる。一方、「最大パワーはそれほど大きくない」、低下率が小さいタイプは、スタートで大きなパワーが発揮できないが、30 秒間でパワーを維持する能力が高いタイプだとわかる。中距離種目であれば、解糖系の能力が高いことが重要であり、最大パワーが大きく低下率が小さいことが理想的である。しかし、一般的には最大パワーが大きいと低下率が大きくなり、最大パワーが小さいと低下率が小さくなることが多い。

ウインゲート乳酸を測定した場合には、3 分や 5 分後の最大血中乳酸濃度を評価する場合と、乳酸回復率（式 1）の二点から評価する。

$$\text{乳酸回復率 (\%)} = \frac{\text{30 分後の乳酸値}}{\text{最大乳酸値} - \text{安静時乳酸値}} \times 100$$
（式 1）最大乳酸値は無酸素性エネルギー供給能力（解糖系）の高さを反映し、乳酸値が高いほど、解糖系能力が高いと解釈する。

## 参照値

### (1) 基礎データ

表1 30秒全カベダリング・最大パワー(絶対値)

| 性別 | カテゴリー | 測定人数(人) | 平均値 | ± | 標準偏差 | 最大値  | - | 最小値 |
|----|-------|---------|-----|---|------|------|---|-----|
| 男  | シニア   | 204     | 895 | ± | 147  | 1514 | - | 557 |
|    | ジュニア  | 32      | 799 | ± | 92   | 1024 | - | 655 |
| 女  | シニア   | 83      | 578 | ± | 66   | 861  | - | 320 |
|    | ジュニア  | -       | -   | ± | -    | -    | - | -   |

(単位:W)

表2 30秒全カベダリング・最大パワー(体重当)

| 性別 | カテゴリー | 測定人数(人) | 平均値  | ± | 標準偏差 | 最大値  | - | 最小値  |
|----|-------|---------|------|---|------|------|---|------|
| 男  | シニア   | 200     | 12.2 | ± | 0.4  | 14.7 | - | 9.4  |
|    | ジュニア  | 31      | 12.2 | ± | 0.4  | 13.7 | - | 10.8 |
| 女  | シニア   | 83      | 9.9  | ± | 0.7  | 12.7 | - | 5.7  |
|    | ジュニア  | -       | -    | ± | -    | -    | - | -    |

(単位:W/kg)

表3 30秒全カベダリング・平均パワー(絶対値)

| 性別 | カテゴリー | 測定人数(人) | 平均値 | ± | 標準偏差 | 最大値  | - | 最小値 |
|----|-------|---------|-----|---|------|------|---|-----|
| 男  | シニア   | 192     | 665 | ± | 101  | 1184 | - | 455 |
|    | ジュニア  | 28      | 595 | ± | 52   | 811  | - | 516 |
| 女  | シニア   | 83      | 445 | ± | 45   | 638  | - | 274 |
|    | ジュニア  | -       | -   | ± | -    | -    | - | -   |

(単位:W)

表4 30秒全カベダリング・平均パワー(体重当)

| 性別 | カテゴリー | 測定人数(人) | 平均値 | ± | 標準偏差 | 最大値  | - | 最小値 |
|----|-------|---------|-----|---|------|------|---|-----|
| 男  | シニア   | 189     | 9.1 | ± | 0.3  | 10.5 | - | 5.3 |
|    | ジュニア  | 27      | 9.3 | ± | 0.2  | 10.4 | - | 8.6 |
| 女  | シニア   | 83      | 7.6 | ± | 0.5  | 9.8  | - | 4.9 |
|    | ジュニア  | -       | -   | ± | -    | -    | - | -   |

(単位:W/kg)

### (2) 5段階評価の基準

表5 30秒全カベダリング・最大パワー(絶対値)

| 性別 | カテゴリー | シニア  | ジュニア | シニア | ジュニア |
|----|-------|------|------|-----|------|
| 男  | 評価5   | 1263 | 1029 | 743 | -    |
|    | 評価4   | 1116 | 937  | 677 | -    |
|    | 評価3   | 969  | 845  | 611 | -    |
|    | 評価2   | 822  | 753  | 545 | -    |
|    | 評価1   | 675  | 661  | 479 | -    |

(単位:W)

表6 30秒全カベダリング・最大パワー(体重当)

| 性別 | カテゴリー | シニア  | ジュニア | シニア  | ジュニア |
|----|-------|------|------|------|------|
| 男  | 評価5   | 13.2 | 13.2 | 11.7 | -    |
|    | 評価4   | 12.8 | 12.8 | 11.0 | -    |
|    | 評価3   | 12.4 | 12.4 | 10.3 | -    |
|    | 評価2   | 12.0 | 12.0 | 9.6  | -    |
|    | 評価1   | 11.6 | 11.6 | 8.9  | -    |

(単位:W/kg)

表7 30秒全カベダリング・平均パワー(絶対値)

| 性別 | カテゴリー | シニア | ジュニア | シニア | ジュニア |
|----|-------|-----|------|-----|------|
| 男  | 評価5   | 918 | 725  | 558 | -    |
|    | 評価4   | 817 | 673  | 513 | -    |
|    | 評価3   | 716 | 621  | 468 | -    |
|    | 評価2   | 615 | 569  | 423 | -    |
|    | 評価1   | 514 | 517  | 378 | -    |

(単位:W)

表8 30秒全カベダリング・平均パワー(体重当)

| 性別 | カテゴリー | シニア | ジュニア | シニア | ジュニア |
|----|-------|-----|------|-----|------|
| 男  | 評価5   | 9.9 | 9.8  | 8.9 | -    |
|    | 評価4   | 9.6 | 9.6  | 8.4 | -    |
|    | 評価3   | 9.3 | 9.4  | 7.9 | -    |
|    | 評価2   | 9.0 | 9.2  | 7.4 | -    |
|    | 評価1   | 8.7 | 9.0  | 6.9 | -    |

(単位:W/kg)

## 6. 参考文献

- Dotan & Bar-Or, O. Load optimization for the Wingate anaerobic test. Eor. J. Appl. Physiol., 51, 409-417, 1983.