**五维运动**

**运动基因检测报告**

# 五维运动基因检测说明

**我们的身体是由百万亿的细胞所构成，而基因就存在于细胞内，基因的作用是承载遗传所需的信息，好比印刷厂使用的母版。每个基因都决定着这我们身上的一个或几个特性，例如：ACTN3基因决定了我们肌肉纤维的类型，一部分人的ACTN3为CC构型就代表爆发力强的II型肌纤维占比例多，而另一部分TT构型的人就是耐力强的I型肌纤维占比例多。**

**我们检测的目的是判断您在运动方面的体质特点，并以此为依据来制定或调整日常的锻炼方法，让您每一次汗水的付出得到最大回报。**

# 爆发力

## 影响爆发力的原因之一：ACTN3决定肌肉类型

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| ACTN3 | rs1815739 |  |
| 特征：  CC型人群：   1. 肌肉类型更倾向于II型肌肉纤维，0-10秒极限爆发力强。4-8RM的重量对肌肉刺激更大。 2. 糖酵解能力强，0-60秒爆发力强。 3. 肌糖原储量较少，耐力水平较差。 4. 高强度训练后运动损伤小，恢复快，每个部位的恢复周期短。   CT型人群：   1. II型肌肉纤维占比例一般，0-10秒极限爆发力一般。6-10RM的重量对肌肉刺激更大。 2. 糖酵解能力一般，0-60秒爆发力一般。 3. 肌糖原储量一般，耐力水平较一般。 4. 高强度训练后运动损伤大，恢复慢，每个部位的恢复周期较长。   TT型人群：   1. 肌肉类型更倾向于I型肌肉纤维，0-10秒极限爆发力较差。8-16RM的重量对肌肉刺激更大。 2. 糖酵解能力较差，0-60秒爆发力较差。 3. 肌糖原储量高，耐力水平较好。 4. 高强度训练后运动损伤大，恢复慢，每个部位的恢复周期较长。 | | |

### 详细解释

肌肉纤维可根据特性分为慢肌（I型）和快肌（II型）两种，各自的特点如下表格。ACTN3与快肌（II型）/慢肌（I型）的比例有关，如果快肌占比例更大，则0-10秒的极限爆发力表现会更好。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **I型（慢肌）** | **II型（快肌）** | **肌纤维示意图** |
| 纤维直径 | 小 | 大 |  |
| 有氧代谢能力 | 强 | 弱 |
| 无氧代谢能力 | 弱 | 强 |
| 收缩速度 | 慢 | 快 |
| 收缩力量 | 小 | 大 |
| 抗疲劳 | 不易疲劳 | 易疲劳 |

## 影响爆发力的原因之二：AGT决定血压调节能力

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| AGT | rs699 |  |
| 特征：  GG型人群血压调节能力强，爆发力更强。  GA型人群血压调节能力一般，爆发力一般。  AA型人群血压调节能力一般，爆发力一般，患高血压风险高。 | | |

### 基因对应的生理功能

AGT通过肾素-血管紧张素系统（RAS）起到调节血压的作用，不仅可以调节心脏的每搏输出量，还可以调节肌肉中血管的收缩压。从而影响着血液向肌肉运输能量底物的能力、肌肉的力量输出能力、训练时的兴奋度和精神集中度。

## 影响爆发力的原因之三：TRHR决定睾酮水平

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| TRHR | rs16892496 |  |
| 特征：  AA型人群睾酮水平较高：爆发力较好、耐力较好、运动损伤恢复更快。每次训练可支持更大的训练量。  CA型人群睾酮水平较高：爆发力较好、耐力较好、运动损伤恢复更快。每次训练可支持更大的训练量。  CC型人群睾酮水平较低：爆发力较差、耐力较差、运动损伤恢复较慢。每次训练量不宜过大，应根据训练后第二天的精神和身体状态调节训练计划。 | | |

### 基因对应的生理功能

男性的睾酮90%来自睾丸，女性的睾酮主要来自卵巢、 肾上腺皮质网装带、肝脏等多个器官。女性的睾酮水平约为男性的10%。

睾酮水平对于各种运动来说都很重要，不仅可以提高力量和耐力水平，还能提升运动后的恢复能力，提高“瘦体重”比例。TRHR基因在男性和女性中都与睾酮水平相关，所以TRHR基因也与睾酮水平决定的运动能力相关。对于外源性直接补充睾酮属于奥委会禁止的方式，但睾酮水平会因为过量运动而下降，反而影响运动状态。所以睾酮水平可以作为自然健身人群训练量制定的重要指标。每次训练的训练量过大则很容易影响训练积极性、出现肌肉力量、肌肉围度的下降等情况。

# 耐力

### 耐力得分：分（测试人群中位数得分49分）

## 影响耐力的原因之一：心肺功能

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| ADRB2 | rs1042713 |  |
| 特征：  AA型人群耐力较好。  AG型人群耐力一般。  GG型人群耐力较差。 | | |
| BDKRB2 | rs1799722 |  |
| 特征：  TT型人群耐力较好。  TC型人群耐力一般。  CC型人群耐力较差。 | | |
| HFE | rs1799945 |  |
| 特征：  GG型人群耐力较好，红细胞携氧能力强。  GC型人群耐力一般，红细胞携氧能力一般。  CC型人群耐力较差，红细胞携氧能力差。 | | |

### 对应生理功能

ADRB2和BDKRB2基因可影响心血管系统机能，而心脏的血液输出量更是影响了氧和其他供能底物从血液向肌肉的运输，影响了有氧运动的能力。

采用间歇训练法，能使心血管系统得到明显锻炼，特别是心脏工作能力和最大摄氧量。

HFE基因可影响红细胞的携氧能力，从而影响氧向运动器官的运输。

高原训练法（又叫缺氧训练法）可提高红细胞携氧能力。

### 心肺功能得分：分

得分高于XX分：心肺功能好，请根据风险基因的不同安排不同的训练方式。

得分低于XX分：心肺功能弱，请根据风险基因的不同安排不同的训练方式。

## 影响耐力的原因之二：糖和脂肪的有氧代谢能力

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| PPARGC1 | rs8192678 |  |
| 特征：  CC型人群有氧代谢能力强，有氧运动能力强，每次训练可支持更大的训练量而不容易分解肌肉。  CT型人群有氧代谢能力一般，有氧运动能力一般，单次训练量过大更容易导致肌肉被分解。  TT型人群有氧代谢能力较弱，有氧运动能力较弱。单次训练量过大更容易导致肌肉被分解。 | | |
| PPARD | rs2267668 |  |
| 特征：  AA型人群糖代谢和脂肪代谢能力强，耐力好，通过有氧运动提高耐力水平明显。  GA型人群糖代谢和脂肪代谢能力一般，耐力一般，通过有氧运动提高耐力的效果一般。  GG型人群糖代谢和脂肪代谢能力较差，耐力较差，通过有氧运动提高耐力水平不明显。 | | |

### 对应生理功能

有氧运动是在有氧的参与下，将糖、脂肪、蛋白质氧化分解为能量和二氧化碳+水的过程。所以如果糖代谢和脂肪代谢的能力强则有氧运动的能力较强。

同时由于糖和脂肪转换为能量的效率较高，较好的糖代谢和脂代谢能力，还可减少肌肉中蛋白质转换为能量的速度。在同样的大强度的训练中，更少的消耗蛋白质。

### 糖、脂肪有氧代谢能力得分：分

得分高于XX分：糖、脂肪有氧代谢能力强，能维持更大训练量的单次训练。不易将身体中的蛋白质转化为热量供能。

分数低于XX分：糖、脂肪有氧代谢能力弱，单次训练量较大容易因糖和脂肪的供能速度慢而消耗更多蛋白质转化为热量供能。

# 运动后的恢复能力

## 影响运动后恢复能力的原因：运动后的局部肌肉炎症反应

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| CCR2 | rs1799865 |  |
| SLC30A8 | rs13266634 |  |
| MYLK | rs2700352 |  |
| MYLK | rs28497577 |  |
| TNF | rs1800629 |  |
| SOD2 | rs4880 |  |

### 对应生理功能

我们的肌肉由无数的肌肉纤维组成，大强度训练后会给肌肉纤维的结构造成一定的破坏（微结构损伤）并在7天甚至更长的时间内伴有类似炎症的反应，这种微结构损伤也是我们运动后肌肉酸痛的主要原因。随着肌纤维不断的自我修复炎症反应逐渐降低，直至完全修复后炎症反应消失。我们测试的以上5个基因与运动后炎症反应的强弱有关，也是判断运动后恢复能力的重要标志。如果运动恢复能力较弱则需要将每个部位的训练间隔适当拉长，以保证充分的恢复和巩固之前的训练成果。

|  |  |
| --- | --- |
| 运动前肌纤维电镜图 | 运动后24小时肌纤维电镜图 |
|  |  |

### 恢复能力得分：分

分数高于60分：运动后7-14天的恢复能力较强，可以考虑适当缩短训练周期来度过训练的平台阶段。例如胸肌每两次训练的间隔为5天，在平台期可考虑缩短为4天。

分数低于60分：运动后7-14天的恢复能力较弱，可以考虑适当延长训练周期来度过训练的平台阶段。例如胸肌每两次训练的间隔为4天，在平台期可考虑延长为5天。

# 运动损伤风险

## 造成运动损伤的原因之一：韧带损伤

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| COL1A1 | rs1800012 |  |
| 特征：  AA型人群的韧带韧性和强度好，在高强度运动中不易产生损伤。  CA型人群的韧带韧性和强度一般。  CC型人群的韧带韧性和强度一般。 | | |
| COL5A1 | rs12722 |  |
| 特征：  CC型人群的韧带韧性和强度好，在高强度运动中不易产生损伤。  CT型人群的韧带韧性和强度好，在高强度运动中不易产生损伤。  TT型人群的韧带韧性和强度差，在高强度运动中容易产生损伤。 | | |

### 对应生理功能

肌腱是肌肉与骨骼连接与固定的部分，主要由多种胶原蛋白构成，各胶原蛋白的微结构决定了肌腱的强韧程度。COL1A1基因与I型胶原蛋白的结构有关，占肌腱的80%的质量。COL5A1基因与V型胶原蛋白的结构有关，大约占肌腱成分10%的质量。COL1A1和COL5A1的不同基因型可影响韧带的机械力学性能，最终影响韧带受伤的风险。

如果韧带损伤风险大，对于胯关节的韧带在训练前一定做好抻拉运动，平时也要额外增加一些增加柔韧性的抻拉练习。韧带弹性好，可减轻跨关节时的压力和受伤几率。

### 韧带损伤风险得分：分

韧带损伤风险得分高于XX分：尽量少从事对膝盖十字韧带等负荷较重的运动，如果从事力量训练建议配合PNF等拉伸训练，增强韧带延展性，减小损伤风险。

韧带损伤风险得分低于XX分：韧带强度较高，但依旧建议在从事力量训练时要配合PNF等拉伸训练，增强韧带延展性，减少肌肉拉伤的风险。

## 造成运动损伤的原因之二：关节损伤

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| MMP3 | rs591058 |  |
| 特征：  CC型人群的关节损伤风险大。  TC型人群的关节损伤风险小。  TT型人群的关节损伤风险小。 | | |
| MMP12 | rs2276109 |  |
| 特征：  TT型人群的关节损伤风险一般。  TC型人群的关节损伤风险小。  CC型人群的关节损伤风险小。 | | |
| CILP | rs2073711 |  |
| 特征：  AA型人群的椎间盘软骨较为脆弱，腰间盘病变的风险高。运动可增加肌肉对关节的固定和保护，但运动时需注意防护（尤其女性需要注意）。  AG型人群的椎间盘软骨较为脆弱，腰间盘病变的风险高。运动可增加肌肉对关节的固定和保护，但运动时需注意防护（尤其女性需要注意）。  GG型人群的椎间盘软骨较为强韧，腰间盘病变的风险低。 | | |

### 对应生理功能

CILP与关节中软骨的结构有关，MMP3和MMP12也与关节面的损伤风险有关。这两个基因与关节受伤的风险有关。

### 关节损伤风险得分：

关节损伤风险得分高于XX分：少做低强度的跑、跳运动和自行车骑行等对关节高频率磨损的动作。在运动开始前按摩关节区域，增加关节液的润滑，减少磨损的风险。

关节损伤风险得分低于XX分：关节损伤风险较小，运动前请充分按摩关节区域，增加关节液的润滑，减少磨损的风险。

# 减脂痛苦指数

## 减脂困难的原因之一：脂代谢能力

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| APOA2 | rs5082 |  |
| APOA5 | rs662799 |  |
| PPARG | rs1801282 |  |

### 对应生理功能

以上基因均与脂肪代谢的能力有关，从而与肥胖风险有显著关联性。

## 减脂困难的原因之二：用餐后饱腹感差

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| LEPR | rs1137101 |  |
| 特征：  GG型人群的餐后饱腹感差并喜欢高热量食品，容易因过量摄入而导致肥胖、高血脂、高血胆固醇。运动的同时一定要注意调整饮食结构才有更好的效果。  AG型人群的餐后饱腹感差并喜欢高热量食品，容易因过量摄入而导致肥胖、高血脂、高血胆固醇。运动的同时一定要注意调整饮食结构才有更好的效果。  AA型人群的餐后饱腹感明显，不容易过量摄入食物。通过运动可收获明显的减脂效果。 | | |
| FTO | rs9939609 |  |
| 特征：  AA型人群的肥胖风险高，运动减肥效果明显。少食多餐，杜绝暴饮暴食。  TA型人群的肥胖风险高，运动减肥效果明显。少食多餐，杜绝暴饮暴食。  TT型人群的肥胖风险低，但运动减肥必须配合控制饮食才会有好的减脂效果。 | | |

### 对应生理功能

以上基因除了对能量代谢产生影响以外还与日常饮食产生的“饱胀感”不明显有关。人们在用餐的时会逐渐产生饱胀感，当身体判断热量摄入已经足够时下丘脑会发出信号产生比较强烈的饱胀感，让人停止进食。如果饱胀感不敏感，在摄入了足够的热量后仍然没有产生强烈的饱胀感，这样很容易引起过量的食物摄入并导致肥胖。

### 减脂痛苦指数：分

得分高于30分：请注意合理饮食并保持锻炼，随着年龄增长，体脂超标的几率较高。需要付出更多的努力和长期的坚持才能取得较好的减脂效果。

得分低于30分：随着年龄增长而体脂超标的几率较低。有长期大强度训练史的人依旧需要注意，在停训后一定要注意合理饮食，否则依旧有肥胖风险。

### 运动减脂敏感度得分：分

得分高于40分：同样年龄段、训练强度和饮食结构下，减脂的速度较快。

得分低于40分：同样年龄段和训练强度下，必须更加严格控制饮食结构和食物摄入量才能取得较好的减脂效果。