**五维运动**

**DNA检测报告书**

如何看懂您的检测报告 5

测序涉及基因位点 6

ACTN3基因 6

测试结果 6

对应生理功能 6

AGT基因 7

测试结果 7

对应生理功能 7

TRHR基因 8

测试结果 8

对应生理功能 8

ADRB2基因 8

测试结果 8

对应生理功能 8

PPARGC1系列基因 9

测试结果 9

对应生理功能 9

PPARD系列基因 9

测试结果 9

对应生理功能 10

CCR2基因 10

测试结果 10

对应生理功能 10

SLC30A8基因 11

测试结果 11

对应生理功能 11

MLCK基因 11

测试结果 11

对应生理功能 12

TNF基因 12

测试结果 12

对应对生理功能 12

SOD2基因 13

测试结果 13

对应对生理功能 13

COL1A1基因 14

测试结果 14

对应生理功能 14

COL5A1基因 14

测试结果 14

对应生理功能 14

COL12A1基因 15

测试结果 15

对应生理功能 15

MMPs基因 16

测试结果 16

对应生理功能 16

CILP基因 17

测试结果 17

对应生理功能 17

APOA2基因 17

测试结果 17

对应生理功能 18

APOA5基因 19

测试结果 19

对应生理功能 19

PPARG基因 20

测试结果 20

对应生理功能 20

LEPR基因 21

测试结果 21

对应生理功能 21

FTO基因 21

测试结果 21

对应生理功能 22

LIPC基因 22

测试结果 22

对应生理功能 22

ADH1B、ALDH2基因 23

测试结果 23

对应生理功能 23

# 如何看懂您的检测报告

我们体内的每个基因都对应着某一项或几项生理机能，而基因内的位点又决定了基因的表达，从而直接影响我们的各项生理机能。些位点从不同角度影响着我们的生理功能，每一项生理功能都是这些位点共同作用的结果。

在报告的第一部分，我们将先列出您某基因和位点的检测结果，之后会简单介绍这个基因的功能并给出测试结果对应的生理特点。在报告的第二部分，我们将所有位点的检测结果做出汇总并用两种方式推算您与国内平均水平的对比。

目前依靠基因技术来具体指导运动还处在研究阶段，本报告的结果会在后期比对阶段起到重要作用。您参与的检测对我们和整个健身行业都很重要。

# 测序涉及基因位点

## ACTN3基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| ACTN3 | rs1815739 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

1. 影响糖源转化为能量的速度

人体活动的直接能量来源于ATP（三磷酸腺苷）的分解反应，但体内的ATP储量有限，所以在消耗ATP的同时会不断有新的ATP被合成。ATP来自三种不同的供能系统：ATP-CP，糖酵解（无氧代谢），有氧氧化（有氧代谢）。各项运动中基本都有3种供能系统同时参与，只不过比例不同。常见的阻抗训练每组锻炼在30秒-2分钟之间，90-96%的能量来源是ATP-CP和糖酵解供能。

1. 影响爆发力好的快肌纤维

肌肉纤维可根据特性分为慢肌（I型）和快肌（II型）两种。快肌(II型)纤维的标志就是有ACTN3的肌动蛋白。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **I型（慢肌）** | **II型（快肌）** |
| 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 |

CC型人群会增强糖酵解的供能速度速度，但供能时间被缩短。所以会增强爆发力减弱耐力。CC型人群的肌肉类型更倾向于II型肌肉纤维，会拥有更好的爆发力。

CT型人群会增强糖酵解的供能速度速度，但供能时间被缩短。所以会增强爆发力减弱耐力。CT型人群的肌肉类型更倾向于II型肌肉纤维，会拥有更好的爆发力。

TT型人群会降低糖酵解的供能速度减慢，但供能时间被延长。所以会减弱爆发力增强耐力。TT型人群肌肉类型更倾向于I型肌肉纤维，会拥有更好的耐力，但爆发力较差。同时运动损伤的恢复较快。

## AGT基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| AGT | rs699 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

肾素-血管紧张素系统（RAS）的作用是调控血压，而血管而张素原（AGT）则控制了RAS系统的反应速度。在大强度运动后，心脏和血液循环系统中的AGT浓度都会有非常明显的变化。

GG型人群爆发力更强。

GA型人群爆发力一般。

AA型人群爆发力一般，患高血压风险高。

## TRHR基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| TRHR | rs16892496 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

甲状腺激素释放激素受体存在于下丘脑以外的中枢神经系统中以及胃肠道、胰腺、肾上腺、胎盘和男性生殖系统中，它的分泌与性成熟同步。目前学界推断此基因影响了睾丸酮的分泌。

AA型人群爆发力更强。

CA型人群爆发力更强。

CC型人群爆发力较弱。

## ADRB2基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| ADRB2 | rs1042713 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

肾上腺素能受体基因ADRB2泛分布于脂肪细胞，它作用于多种脂代谢相关的酶类、离子通道及转录因子，从而促进脂肪分解。实验证明ADRB2与有氧运动能力相关。

AA型人群耐力较好。

AG型人群耐力一般。

GG型人群耐力较差。

## PPARGC1系列基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| PPARGC1 | rs8192678 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

**PPARGC1**参与并调节了线粒体的生物合成、葡萄糖和脂类的运输与氧化反应，还能调控不同骨骼肌类型的形成。

GG型人群耐力较好。

AG型人群耐力一般。

AA型人群耐力较差。

## PPARD系列基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| PPARD | rs2267668 |  |
| 特征： | | |
| PPARD | rs2016520 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

1、 PPARD通过调节骨骼肌对糖元的吸收能力来调节糖代谢能力；

2、 通过其对PPARG的影响调节脂肪细胞的分解过程并影响脂肪代谢的速度；

3、 可促进I型肌纤维的生成，而I型肌纤维的耐力更好，并且代谢糖和脂肪能力更强。

rs2267668位点：

AA型人群乳酸代谢能力强，运动训练后无氧阈值提高快，耐力好

GA型人群乳酸代谢能力一般，运动训练后无氧阈值提高一般，耐力一般

GG型人群乳酸代谢能力弱，运动训练后无氧阈值提高慢，耐力差

rs2016520位点：

TT型人群耐力好。

CT型人群耐力一般。

CC型人群耐力差。

## CCR2基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| CCR2 | rs1799865 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

运动后的肌肉损伤会产生类似炎症反应，而CCR2可调节由此产生的炎症反应，从而影响损伤恢复的进度。

另外，有实验证明CCR2的高度表达可造成胰岛素抵抗并容易引起肥胖。

TT型人群运动后酸痛感较轻。

TC型人群运动后酸痛感一般。

CC型人群运动后酸痛感严重。

## SLC30A8基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| SLC30A8 | rs13266634 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

SLC30A8基因会影响胰岛素的敏感性，敏感性过低会产生胰岛素抵抗。在抗阻运动后，胰岛素能促进恢复的进度，而胰岛素抵抗会造成肌肉力量降低和肌肉体积的减少（无论是健康人还是糖尿病人，年轻人或老年人）。

CC型人群由于胰岛素抵抗，不利于运动后的肌肉恢复，每次运动需要更长的时间恢复。

TC型人群由于胰岛素抵抗，不利于运动后的肌肉恢复，每次运动需要更长的时间恢复。

TT型人群胰岛素表达正常，运动后恢复更快。

## MLCK基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| MLCK | rs2700352 |  |
| 特征： | | |
| MLCK | rs28497577 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

Ca2+离子在生物化学上起到肌肉收缩的“开关”信号作用，MLCK调节肌肉对Ca2+的敏感度，从而直接影响了肌肉的力量输出和运动对肌肉造成的损伤。

rs2700352位点的：

GG型相对不容易造成运动性肌肉损伤。

AG型相对不容易造成运动性肌肉损伤。

AA型容易造成运动性肌肉损伤（爆发力较好）。

rs28497577位点的：

GG型人群相对不容易造成运动性肌肉损伤。

GT型人群容易造成运动性肌肉损伤 。

TT型人群容易造成运动性肌肉损伤。

## TNF基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| TNF | rs1800629 |  |
| 特征： | | |

### 对应对生理功能

TNF参与运动后1-15天的肌肉损伤的修复过程，TNF的过分表达会在运动后造成更大的肌肉损伤，同时还会降低运动能力。

A等位基因携带者肌肉更容易患肌肉萎缩和肌肉减少症

AA型人群运动后所需恢复时间较长。

GA型人群运动后所需恢复时间较长。

GG型人群运动后所需恢复时间较短。

## SOD2基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| SOD2 | rs4880 |  |
| 特征： | | |

### 对应对生理功能

SOD2可以保护细胞和线粒体不受自由基的伤害，从而降低运动后的损伤并促进运动过后的损伤恢复。

GG型人群自由基损伤不严重，对运动后的恢复有利。

AG型人群自由基损伤不严重，对运动后的恢复有利。

AA型人群剧烈运动后，自由基对肌肉损伤更严重，不利于运动后的恢复。

## COL1A1基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| COL1A1 | rs1800012 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

COL1A1基因与I型胶原蛋白的合成有关，而I型胶原蛋白占韧带和肌腱的80%的质量。COL1A1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。

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基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| COL5A1 | rs12722 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

COL5A1基因与V型胶原蛋白的合成有关，而V型胶原蛋白参与胶原原纤维的组装和横向生长，大约占韧带胶原成分的10%。COL5A1的功能结构改变将影响V型胶原蛋白的含量，从而导致韧带的强度和韧性产生变化，可增大或减少韧带受伤的风险。

另外有研究表明，韧带强度不同可改变有氧运动的耗氧量，从物理学的角度提高身体对能量的利用效率。

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。

## COL12A1基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| COL12A1 | rs970547 |  |

### 对应生理功能

COL12A1基因与XII型胶原蛋白的合成有关，而XII型胶原蛋白也是构成韧带和肌腱的结构成分之一。COL12A1的不同基因型可影响韧带微纤维的直径，从而与韧带损伤相关。COL12A1与COL5A1的特定组合会增加女性的韧带损伤风险。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| COL5A1 | TT | 韧带、关节损伤风险很大 |
| COL12A1 | TT |
| COL5A1 | TT | 韧带、关节损伤风险大 |
| COL12A1 | TC |
| COL5A1 | TT | 韧带、关节损伤风险小 |
| COL12A1 | CC |
| COL5A1 | CT | 韧带、关节损伤风险大 |
| COL12A1 | TT |
| COL5A1 | CT | 韧带、关节损伤风险一般 |
| COL12A1 | TC |
| COL5A1 | CT | 韧带、关节损伤风险小 |
| COL12A1 | CC |
| COL5A1 | CC | 韧带、关节损伤风险小 |
| COL12A1 | TT |
| COL5A1 | CC | 韧带、关节损伤风险小 |
| COL12A1 | TC |
| COL5A1 | CC | 韧带、关节损伤风险小 |
| COL12A1 | CC |

## MMPs基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| MMP3 | rs591058 |  |
| 特征： | | |
| MMP12 | rs2276109 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

MMPs是一类一栏锌离子的蛋白水解酶，能被巨噬细胞、中性细胞、纤维母细胞和肿瘤细胞等多种细胞合成，可降解并重塑细胞外基质。目前已被证明和关节炎、类风湿性关节炎、腰椎间盘退变和韧带强度相关。

rs591058

CC型人群的韧带的延展性和强度差，在高强度运动中容易产生损伤。

TC型人群的韧带的延展性和强度好，在高强度运动中不容易产生损伤。

TT型人群的韧带的延展性和强度好，在高强度运动中不容易产生损伤。

rs2276109

AA型人群的韧带损伤风险一般

AG型人群的韧带损伤风险低

GG型人群的韧带损伤风险低

## CILP基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| CILP | rs2073711 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

CILP编码软骨中间层蛋白，这种蛋白大量存在于椎间盘中，过量表达该蛋白会造成椎间盘退变。

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。

## APOA2基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| APOA2 | rs5082 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

APOA2是一种载脂蛋白基因，参与脂类运输与代谢。APOA2基因的rs5082位点CC突变型在长时间摄入饱和脂肪酸过多的情况下，更容易肥胖，而TT和TC型对饱和脂肪酸摄入过度引起的肥胖没有CC型显著。因此CC型人群通过控制饱和脂肪酸摄入更容易控制体重。

GG型人群在脂肪摄入相同的情况下更容易肥胖。控制脂肪的摄入会有明显的减脂效果。

AG型人群在脂肪摄入相同的情况下更不容易肥胖。控制脂肪的摄入的同时必须配合适量运动才会取得较好的减脂效果。

AA型人群在脂肪摄入相同的情况下不容易肥胖。控制脂肪的摄入的同时必须配合适量运动才会取得较好的减脂效果。

## APOA5基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| APOA5 | rs662799 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

APOA5 也是负责脂类的转运和代谢，可起到降低血液中的甘油三酯（TG）的作用，同时可影响脂代谢。

GG型人群在脂肪摄入相同的情况下更容易肥胖。控制脂肪的摄入会有明显的减脂效果。

AG型人群在脂肪摄入相同的情况下更容易肥胖。控制脂肪的摄入会有明显的减脂效果。

AA型人群在脂肪摄入相同的情况下不容易肥胖。控制脂肪的摄入的同时必须配合适量运动才会取得较好的减脂效果。

## PPARG基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| PPARG | rs1801282 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

PPARG主要存在于脂肪组织和免疫系统，在脂肪组织表达水平最高。PPARG可调控多种参与脂肪酸转运和代谢的基因。PPARG还能调节脂肪细胞的信号转导，减缓脂解速度。

PPARG在脂肪细胞的高表达可使脂肪细胞中三酰甘油的合成增加，脂肪细胞的体积增大而引起肥胖。

CC型人群运动的同时必须控制饮食才有好的减肥效果，有氧运动减肥效果明显。

CG型人群运动减肥效果明显，抗阻运动减肥效果更明显。

GG型人群运动减肥效果明显，抗阻运动减肥效果更明显。

## LEPR基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| LEPR | rs1137101 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

LEPR:即leptin receptor（瘦素受体）。

瘦素（leptin）通过与瘦素受体LEPR结合传递信号给细胞，调节食物摄入与能量平衡。研究表明：瘦素受体突变会导致瘦素不敏感，进而引起贪食、肥胖以及代谢和内分泌异常。

GG型人群的肥胖、高血脂、高血胆固醇的风险高。同样热量摄入情况下更容易肥胖，运动的同时一定要注意调整饮食结构才有更好的效果。

AG型人群的肥胖、高血脂、高血胆固醇的风险高。同样热量摄入情况下更容易肥胖，运动的同时一定要注意调整饮食结构才有更好的效果。

AA型人群的肥胖、高血脂、高血胆固醇的风险低。同样热量摄入情况下不容易肥胖，运动是主要的减肥手段。

## FTO基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| FTO | rs9939609 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

FTO基因内含有多个与肥胖相关的位点，其中rs9939609的AA型人群比TT型人群患肥胖症的几率大1.7倍左右。

多组人类学研究数据表明，带有A型风险基因的人能够摄入更多的食物但饱腹感差，缺乏食物摄入自控能力。

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。

## LIPC基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| LIPC | rs1800588 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）与心血管疾病的发生是负相关的。肥胖人群往往HDL-C少、血脂异常、血管粥状硬化高发。运动可以提高HDL-C的水平、控制体重、降低心血管疾病的发生率，然而不同个体间运动提高HDL-C水平是存在差异的。这是与遗传因素相关的，其中一个有重要影响的基因就是LIPC。

LIPC能够水解多种脂蛋白，也能促进脂蛋白的结合与吸收，选择性地吸收胆固醇酯。

研究表明：LIPC基因rs1800588位点T基因型携带者相对于CC型，运动提高HDL-C的能力更高。

TT型人群的运动减肥效果非常明显，同时可通过运动显著提高高密度脂蛋白胆固醇，降低心血管疾病的发病率。

TC型人群的运动减肥效果明显，同时可通过运动提高高密度脂蛋白胆固醇，降低心血管疾病的发病率。

CC型人群的运动减肥效果一般，需配合控制饮食才有较好的效果。

## ADH1B、ALDH2基因

### 测试结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基因 | 位点 | 测试结果 |
| ADH1B | rs1229984 |  |
| 特征： | | |
| ALDH2 | rs671 |  |
| 特征： | | |

### 对应生理功能

酒精在人体内的分解代谢主要靠两种酶：一种是乙醇脱氢酶，另一种是乙醛脱氢酶。乙醇脱氢酶能把酒精分子中的两个氢原子脱掉，使乙醇分解变成乙醛。而乙醛脱氢酶则能把乙醛中的两个氢原子脱掉，使乙醛被分解为二氧化碳和水。这两种酶活性都高的人群，就能较快地分解酒精；若这两种酶活性较低降低，则会在酒后产生恶心欲吐、昏迷不适等醉酒症状。乙醛脱氢酶活性低的人难以使酒精被完全分解为水和二氧化碳，而是以乙醛继续留在体内，哪怕少量喝酒也容易脸红。

rs1229984：

AA型人群乙醇代谢速度快

AG型人群乙醇代谢速度一般

GG型人群乙醇代谢速度慢，饮酒后脸色容易发白，长期饮酒患肝病风险高。

rs671：

GG型人群乙醛代谢速度快。

AG型人群乙醛代谢速度一般，饮酒后脸色容易发红，长期饮酒患食道系统疾病风险高。

AA型人群乙醛代谢速度慢，饮酒后脸色容易发红，长期饮酒患食道系统疾病风险高。