

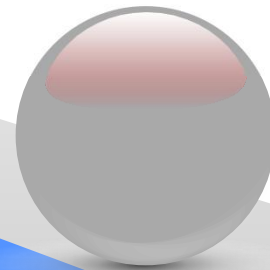
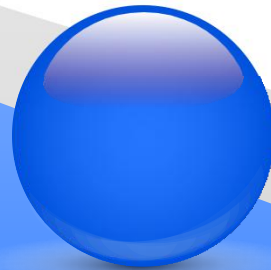


# 心肺运动护理 安全性分析

贾楠  
北京友谊医院呼吸内科

## 心肺运动 ( )

- 是目前国际上普遍使用的衡量人体呼吸和循环机能水平的肺功能检查之一，它可用于功能性运动容量的评价、疾病的诊断及判断治疗。心肺功能运动试验为一种诊察手段，在负荷递增的运动中反映人体的心肺功能指标，经过对各项参数的综合分析，了解心脏、肺脏和循环系统之间的相互作用与储备能力。



心电图  
负荷  
试验



气体  
代谢  
分析

无氧运动是指肌肉在缺氧状态下高速剧烈的运动。而有氧运动是指人体在氧气充分供应的情况下进行的体育锻炼，即在运动过程中，人体吸入的氧气与需求相等，达到生理上的平衡状态



## 运动

有氧运动是指任何富有韵律性的运动，其运动时间较长(约15分钟或以上)，运动强度在中等或中上的程度(最大心率之75%至85%)。运动时心率一般在130次/分左右为最佳，也叫黄金心率



## 空间大小

房间应该足够大，一般不应少于30平方米，可以容纳进行试验用的各类检查设备，包括急救设备及药品，同时应保证通畅的急救通道以及应急出口。

## 温度与湿度

应该具有良好的采光和通风，有温度和湿度控制系统。一般温度控制在20~22℃，相对湿度40%~50%。

## 心肺运动检查 场地环境要求

## 隐私安全

应注意人性化布置和保护病人隐私，比如配置拉帘、悬挂风景画等图片。





# 运动测试时设备的要求



# 运动测试时设备的要求

## 1 心电图记录仪

常规使用12导联心电图记录仪。要求能够满足：识别心脏节律、心率、准确反映ST段的变化。

# 运动测试时设备的要求

2

血压监测仪

在运动检查过程中推荐手测水银血压计。自动血压检测仪应注意在高强度的运动中测量数值可能不准确，尤其是对舒张压的测量。

# 运动测试时设备的要求

## 3 运动装置

下肢功率车：目前主要有两种类型的固定自行车用于测试，机械刹车制动和电子刹车制动。两种踏车都必须可以自动或手动调整功率，并包括可以调整高度的把手和座椅。



# 运动测试时设备的要求

4

气体代谢测定系统

该系统要求采用开放式一口气接一口气技术（Breath by Breath），能够满足准确测定最大运动量或亚极量时的耗氧量，能够获得运动气体代谢的各个主要参数。



接通电源、打开主机电源开关,打开计算机,打开气瓶并查看输出压力是否正确。

预热20分钟后打开测试程序

依次进行环境参数校准、容积校准、气体校准

输入病人身高、年龄、体重、性别、出生日期等相关准确数据

## 心肺运动操作流程



环境参数校准：记录当时的  
温度、湿度、气压、海拔

容量校准：用高低两个流速  
对传感器进行线性定标

气体校准：设备的气体传感器实  
际检测到的气体浓度与气瓶标称  
值所得比值为校正系数

混合气体瓶要防止倾倒，避免高压气体泄漏，  
造成对人体的伤害



流

程

- 进入运动实验测试：连接心电电极、血压袖带、血氧探头、戴上面罩或鼻罩；进入程序，选择需要的规程，点击确定，开始测试

- 测试完毕进入自动无氧域分析程序，分析完成后，保存数据并退出

- 输入结论打印报告

- 消毒，进行下一个病人测试

- 全部测试完毕后，关闭计算机，关闭主机，拔掉总电源插头，关闭气瓶



鼻面罩

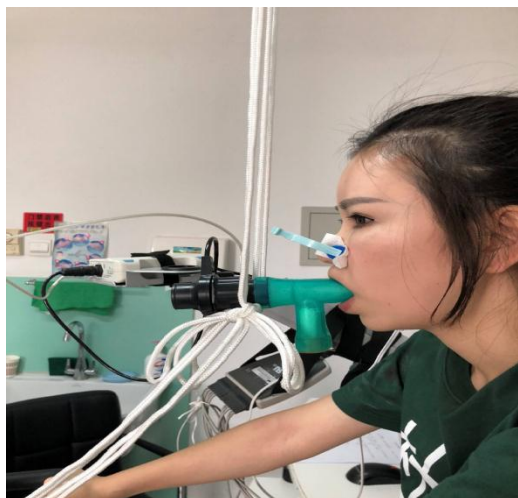


咬口

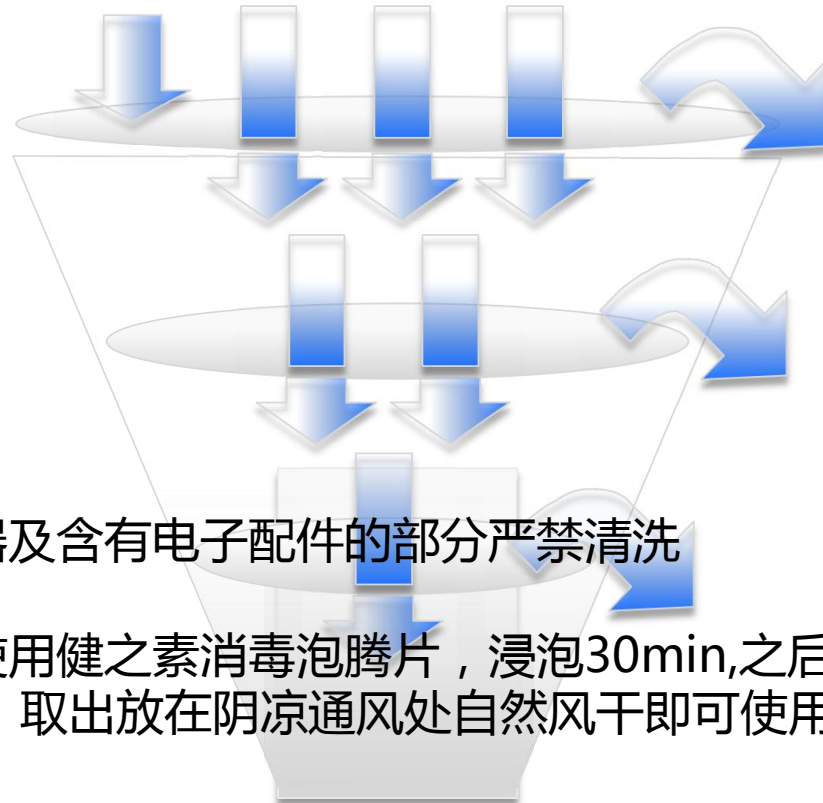


硅胶口嘴



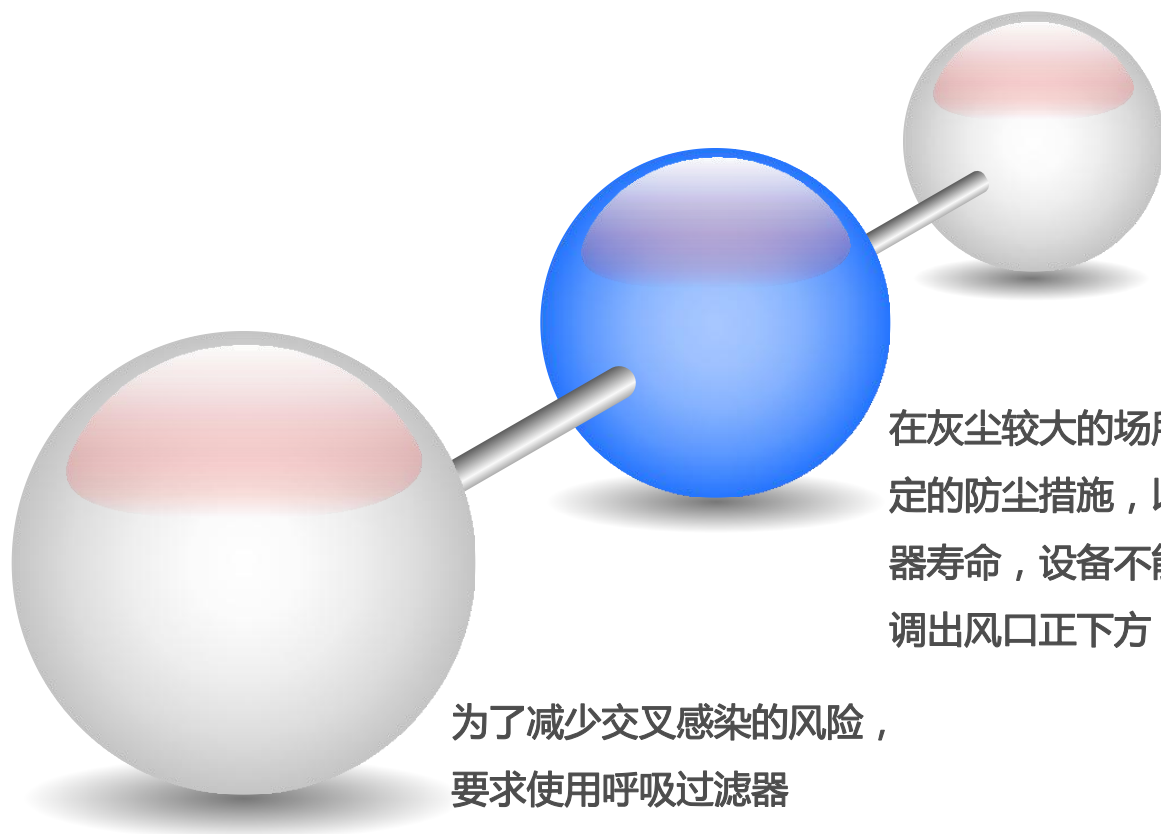


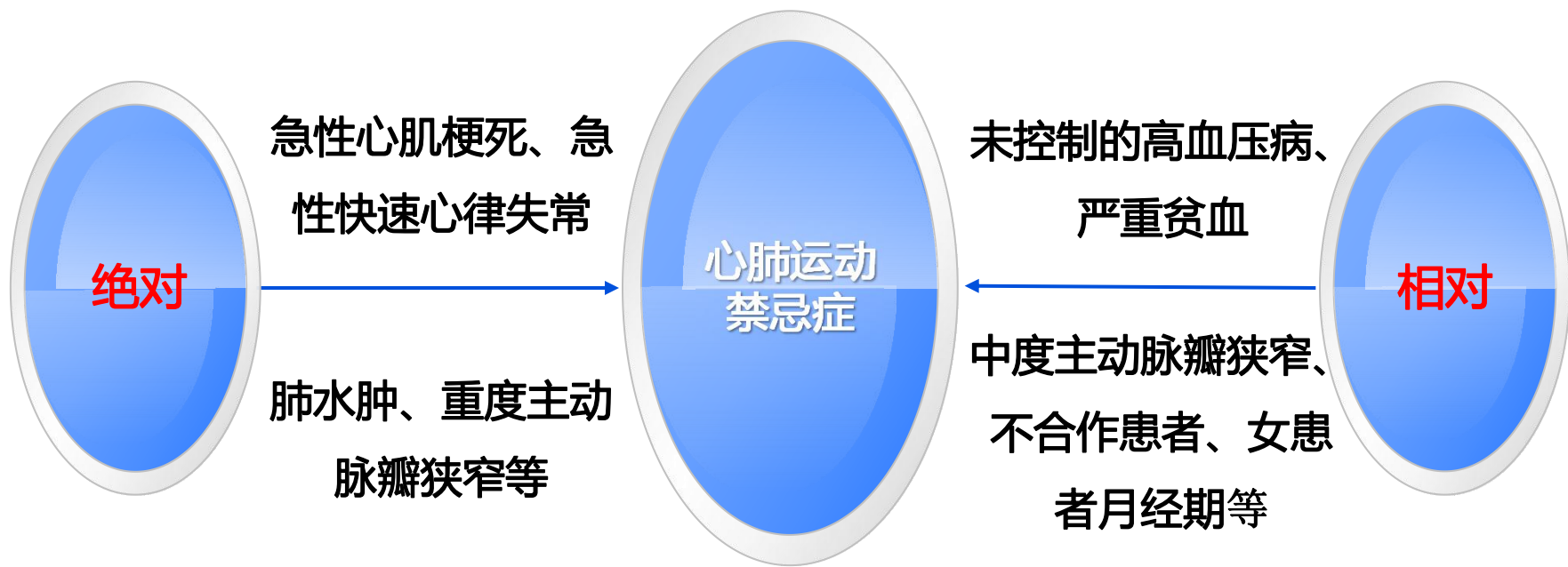
- 口含嘴优点：
- 1.材质为软硅胶，使用安全、舒适、有弹性、不易变形
  - 2.口含嘴自带集水器功能
  - 3.与测试机器连接密闭性完好
  - 4.经消毒后可重复利用
- 缺点：舒适感差



- 流量传感器及含有电子配件的部分严禁清洗
- 口含嘴：使用健之素消毒泡腾片，浸泡30min,之后使用蒸馏水进行轻柔泡洗，取出放在阴凉通风处自然风干即可使用
- 机器的手扶部位、自行车座椅使用75%乙醇擦拭消毒
- 清洗液及消毒液的使用详见产品说明书

# 仪器维护





检查时如果出现如下情况时

应立即终止心肺运动试验

- 出现急性损害情况：面色苍白、大汗、恐惧、头晕、迷糊
- 严重呼吸困难，出现新的发绀
- 复杂的室性心律失常、室上性心动过速、显著的心动过缓
- 出现心前区疼痛，心电图伴缺血性ST段改变、改变大于2mm
- 严重高血压(220/110mmHg)
- 脉氧低于90%
- 严重疲劳者





# 心肺运动检查医务人员配备要求

01

运动试验检查团队应包含以下成员：呼吸科医师、心内科医师、康复运动训练师、专科护士

02

上述成员应经过专业培训，有熟练的技能实施心肺运动测试，有资格解释测试结果

03

能良好地应对试验检查过程中的紧急情况，能够按照应急流程对患者进行基础及高级的生命支持并进行施救





# 心肺运动测试时护士与医生配合

## 通知病人

了解患者的一般信息，了解患者初步诊断和测试原因以及特殊需要，要求患者完成心肺运动测试前的相关检查。  
同时要排除运动试验的禁忌症

## 医师评估

重点关注患者用药、吸烟、常规活动水平、心绞痛或其他运动诱发的症状以及重点检查心、肺、外周动脉、肌肉骨骼系统



# 心肺运动测试时护士与医生配合

## 履行告知义务

测试前必须填写书面知情同意书。告知患者我们的期望、提醒与运动有关的潜在的不适和风险以及鼓励患者如何能顺利完成试验

## 病人准备

包括熟悉仪器、试戴口嘴和鼻夹、熟悉Borg自感劳累分级表以及换取宽松舒适衣服，鞋类要舒适耐用，适于蹬踏



# 心肺运动测试时护士与医生配合

## 静态肺功能测定

要求获得最大通气量 ( MVV )、1s用力呼气容积 ( FEV1 ) 等呼吸参数以及最大流速-容量环，协助获得心肺运动各参数的预测值

## 运动方案实施

主要根据检查室具备的条件、患者的具体情况及医生个人的习惯来决定。运动方案的选择 ( 递增功率或恒定功率方案 ) 踏车运动试验，一般选用斜坡式递增方案 ( Ramp方案 )



# 心肺运动测试时护士与医生配合

## 功率负荷期（8-12分钟）

测试期间应由经过训练的医务人员在场，密切观察病人症状、血压、心率以及心律失常、心肌缺血等心电图改变。注意测试过程中可能出现的并发症：如快速或缓慢性心律失常、心肌梗死、心衰、休克、血压显著升高或下降、呼吸困难、患者体力不支以及肌肉骨骼损伤甚至猝死等，运动中如果出现上述症状，要立即终止试验并作相应的观察和处理



# 心肺运动测试时护士与医生配合

## 运动后提问和再评估

测试结束后，需要对受试者进行与诊断或评价有关的运动后提问和再评估

## 运动后观察

评估后5min，为患者测量血压，再进行观察10~20min，无不适方可离开检查室

## 运动试验结果和报告

医生要在24小时内，最迟不超过72小时给出患者的检查结果报告，并提出合理性建议



试验室仪器设备的定期校准和维护以及急救药物的定期清查

测试人员的教育和培训

建立并实施质量保证计划

**护士应配合医生降低心肺运动检测的危险性和风险**

填写知情同意书的重要性

年老及未满14周岁的患者必须有家属陪同

运动数据的完成保存

# 案例分析

1986年1月24日，美国著名女子排球运动员弗-海曼在日本的一场比赛中猝死

2004年4月8日晚，爱立信(中国)有限公司总裁杨迈在健身房的跑步机上猝死

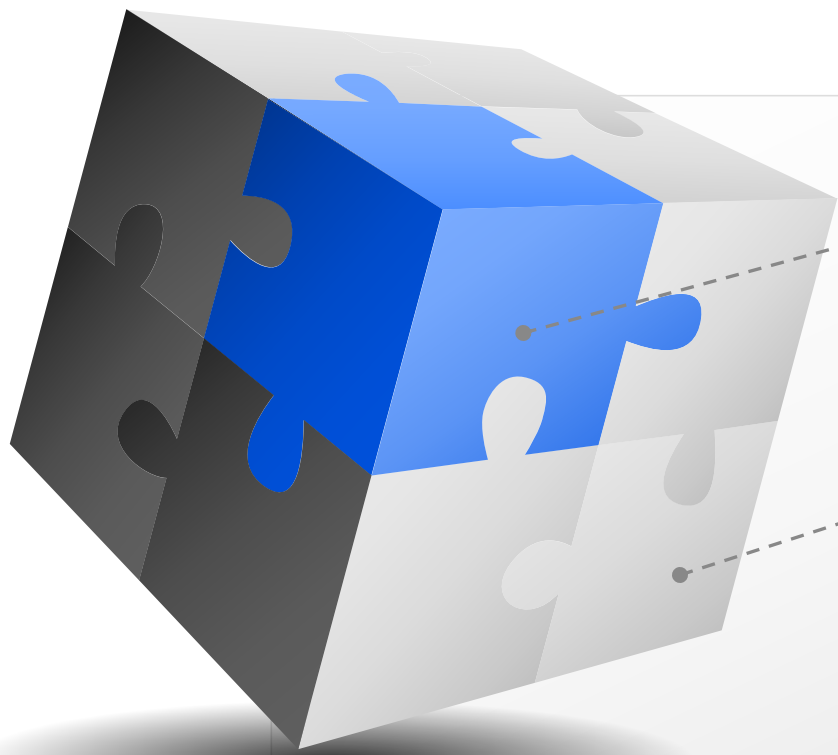
2017年2月一位男性患者在我科行心肺运动测试，在运动4min时出现心电图异常，患者自述无不适，在医务人员劝说下就诊于急诊行冠脉CTA，提示：冠状动脉前降支阻塞88%，即刻行冠脉支架置入术，患者安全得以保证

本人于2017年12月出现胸闷、憋气症状，肺功能弥散功能降低，心电图超声心动未见异常，行心肺运动测试提示：心电图ST段压低，提示心肌缺血，之后进行合理运动及减重后症状消失，心电图恢复正常

2004年12月17日，北京邮电大学计算机系2002级本科生汤某在操场踢球时，突然倒地死亡



# 心肺运动测试的必要性



## 疾病的鉴别诊断

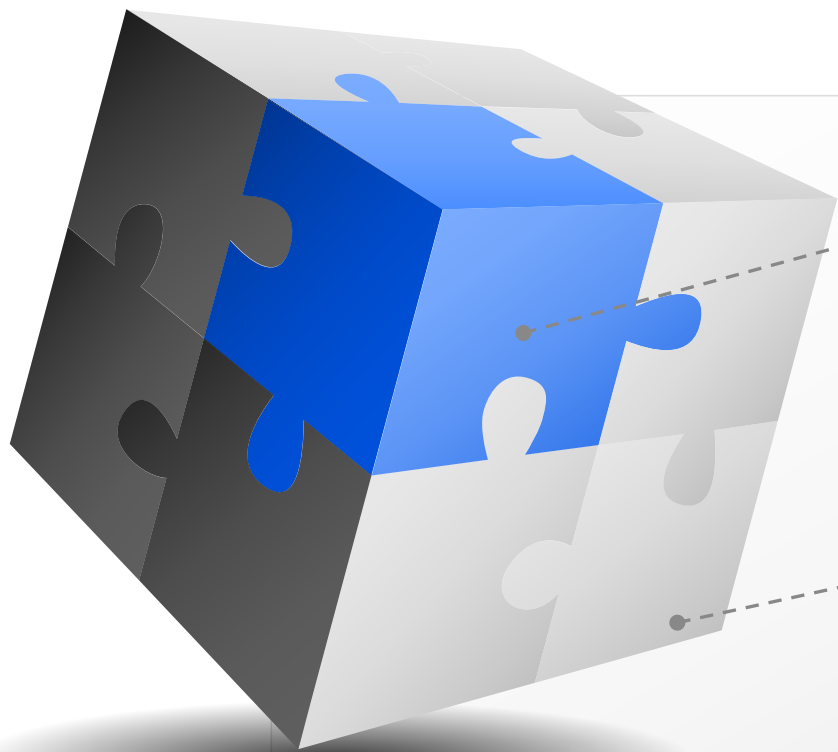
有些病人会有活动后的呼吸困难，或者活动能力下降的情况，但是从普通的检测没有能找到明确的原因，这时候可以通过心肺运动测试检查来看一看究竟是哪个方面出现了问题

## 残障的评估

有些疾病影响了人体的运动功能，比如矽肺（职业病的一种），但是究竟影响到了什么程度，还能不能进行工作，可以进行什么样的工作，通过普通的评定，比较难以做到准确的评估，这时候进行心肺运动测试，可以提供非常多的信息



# 心肺运动测试的必要性



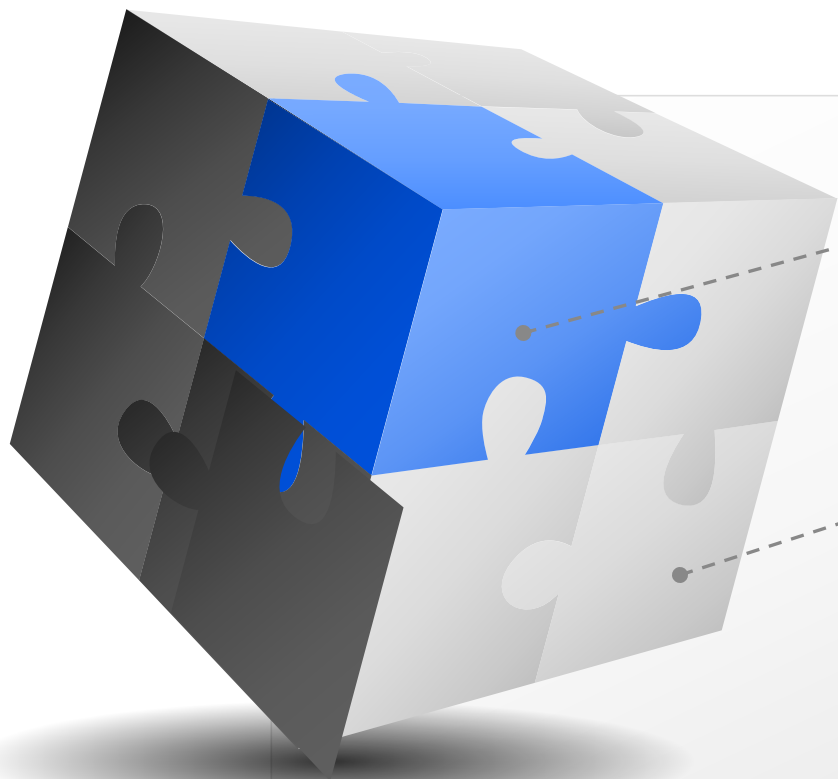
## 康复治疗中的运动处方制定

很多疾病进行运动是有益的，但过高的运动强度又可能给患者带来较大的风险，这时候，处方的制定就非常重要，心肺运动测试的结果对于指导康复科医生进行运动处方的制定就非常有价值，可以为患者寻找一个既安全又能最大化的发挥运动的治疗效果的强度

## 外科手术前风险评估

很多重大手术之前，要评估手术的风险，来决定是否手术或者手术后应该采取什么样的护理措施（进入ICU还是回普通病房），心肺运动测试因为能够提供人体全面的整体的信息，在评估外科手术风险的方面也非常有用

# 心肺运动测试的必要性



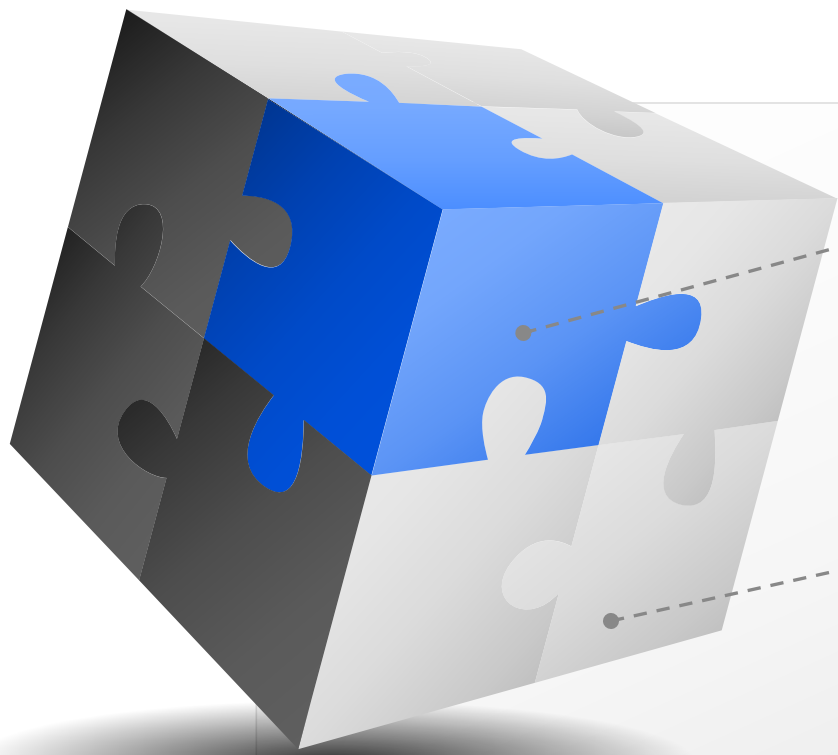
## 提供疾病的严重程度或预后分级的分析

比如心衰和COPD的病人，即便是同样的心脏射血分数和影像学检查，每个人的功能不一样，生活质量和以后的寿命也不同，进行心肺运动测试后，可以为这些方面提供信息

## 可以用于评估治疗效果

有些治疗的实施并不能改变身体的结构，而只能改变功能，所以，没办法通过普通的检查看出患者是不是真正的改善了，这时候，通过进行心肺运动测试来看看患者的整体运动能力是不是改善，可以为评估治疗效果提供客观的数据

# 心肺运动测试的必要性



## 对药物、介入治疗效果的评估

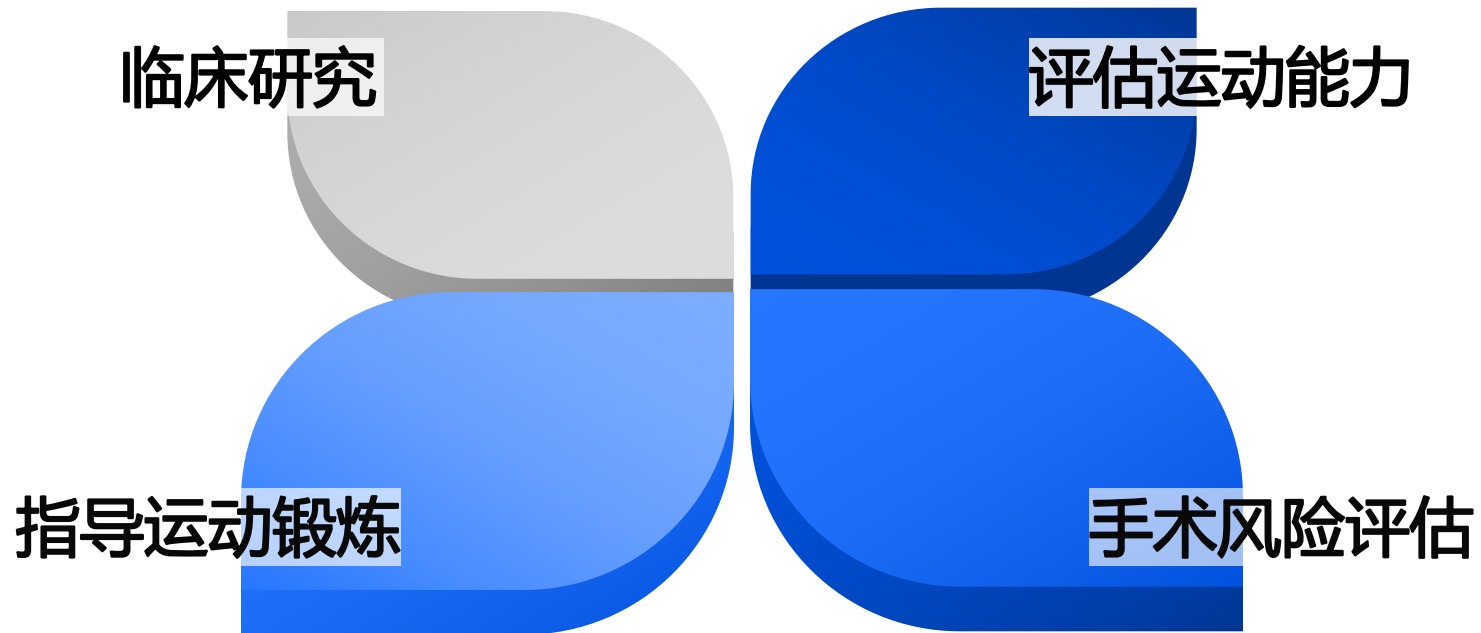
心肺运动试验可反复测量患者的最大耗氧量等各项心肺功能指标，结果客观可靠，所以可动态的长期地观察药物、介入治疗、手术和器械对患者的临床效果，可用于各种治疗的临床疗效评价。

## 保健评估

爱好极限运动，爱好旅游，尤其是去高原旅游，建议行运动心肺检查进行评估。

# 总结

心肺运动比目前常用的静态状态的检查更加敏感，能及时发现身体隐藏的问题，在诊断和治疗过程中具有重要性且无创伤性。



北京友谊医院  
BEIJING FRIENDSHIP HOSPITAL

THANK YOU

