

香港中文大學那打素護理學院

流金頌培訓計劃

CTP003: 慢性疾病處理及臨終關懷

非正規及家庭照顧者培訓工作坊 (三)

慢性病健體運動工作坊

2010年02月25日 (星期四)



香港賽馬會慈善信託基金  
The Hong Kong Jockey Club Charities Trust

# 課程簡介

第一課	運動生理學、患有慢性病長者的運動原則及安全守則
第二課	熱身及緩和運動、伸展運動
第三課	心肺功能訓練運動及平衡力訓練運動
第四課	肌力訓練運動及長者運動班的設計
第五課	患有不同慢性病長者的運動計劃

# 課堂規則

- 穿著輕便的運動服及運動鞋
- 填寫問卷
- 量力而為
- 多練習
- 從參與中學習

# 體能活動適應能力問卷與你

- 醫生曾否說過你的心臟有問題，以及只可進行醫生建議的體能活動？
- 你進行體能活動時會否感到胸口痛？
- 過去一個月內，你曾否在沒有進行體能活動時也感到胸口痛？
- 你曾否因感到暈眩而失去平衡，或曾否失去知覺？
- 你的骨骼或關節(例如脊骨、膝蓋或髖關節)是否有毛病，且會因改變體能活動而惡化？
- 醫生現時是否有開血壓或心臟藥物（例如 water pills）給你服用？
- 是否有其他理由令你不應進行體能活動？

# 運動生理學

# 運動的好處

定時運動，可以...

- 減低死亡率
- 減低患上冠心病的機會
- 減低患上大腸癌的機會
- 減低患上糖尿病的機會
- 減低患上高血壓的機會
- 減低肥胖的機會
- 減低患上抑鬱症的機會
- 減低患上骨質疏鬆症的機會

# 運動的好處

定時運動，可以...

- 有效改善情緒
- 改善睡眠質素
- 改善日常自理能力及生活質素
- 改善關節活動力
- 改善認知能力
- 擴闊社交生活圈子

# 運動的好處

- 港大一項研究發現，每星期適量運動，可減低流感引致死亡的風險。

研究分析一九九八年二萬四千名成年死者在死前十年的運動習慣，發現每月有一次至每星期有三次適量運動習慣人士，因流感有關的額外死亡風險，較少運動的人減低三至四成。但若運動過於頻密，反而會減弱免疫系統。專家建議市民每周最好運動三次，每次三十分鐘，有助保持健康。



# 運動的風險

- 過份劇烈的過動，容易增加心臟病發的風險
- 較少風險的人士：**健康、年青、非吸煙、女士**

每週運動	少於一次	一至兩次	三至四次	五次或以上
相對風險 (急性心 肌梗塞)	107	19.4	8.6	2.4

# 運動生理學

- 肌肉骨骼系統
- 心血管系統
- 呼吸系統

# 肌肉骨骼系統

- Tendon 筋腱
- Bone 骨
- Muscle 肌肉
- Myofibril 肌原纖維

# 肌肉骨骼系統

## 關節 Joint

- 韌帶 Ligament
- 滑膜 Synovial membrane
- 滑液 Synovial fluid
- 軟骨 Cartilage

# 肌肉骨骼系統

## 肌肉種類

- 骨骼肌 (Skeletal muscle)
  - 可由個人意識控制收縮的時間、幅度和強度
- 心臟肌 (Cardiac muscle)
  - 只限於心臟腔室內
  - 不受主觀意識支配
- 平滑肌 (Smooth muscle)
  - 存在於心臟以外的其他內臟器官，如胃腸道、泌尿道、呼吸道和生殖系統管道等
  - 不受個人的主觀意識控制

# 肌肉骨骼系統

## 肌肉收縮

- 向心收縮 (Concentric)
  - 等長收縮 (Isometric)
  - 離心收縮 (Eccentric)
- 
- 收縮肌 (Agonist)
  - 對抗肌 (Antagonist)

# 考考你

日常生活有哪些動作是需要

- 向心收縮?
- 離心收縮?
- 等長收縮?

# 肌力

- 一肌肉或肌肉群在特定的速度下所產生的最大力量
- 1 repetition maximum (1 RM) = 只可舉起一次的重量
- 影響肌力的因素：
  - 性別：青春期後，男性之肌力則大於女性
  - 年齡
  - 肌肉纖維種類：肌肉纖維分為慢縮肌和快縮肌二種。快縮肌會產生較大的力量



# 肌肉爆發力及耐力

- 爆發力： $= \text{肌力} \times \text{速度}$ 
  - 對運動員尤其重要
- 耐力：肌肉可重覆產生指定肌力的持久度
  - E.g. 於50% RM 的重量可重覆動作多少次

	運動員1	運動員2	運動員3
肌力	100KG	200KG	200 KG
爆發力	舉100kg, 0.6米需半秒	舉200kg, 0.6米需兩秒)	舉200kg, 0.6米需一秒)
耐力	可舉75kg 10次	可舉150kg 10次	可舉150kg 5次

# 肌力訓練對肌肉的影響

## 一、肌肉肥大

— 短暫性

— 長期性

- 長時間訓練令肌肉增大
- 肌肉纖維增加
- 個別肌肉纖維增大
  - 更多肌原纖維
  - 更多肌動蛋白及肌漿球蛋白

# 肌力訓練對肌肉的影響

## 二、神經控制轉變

- 運動單位：神經細胞、神經線及其支配的肌肉纖維
- 一組肌肉包含不同的運動單位
- 當一組肌肉收縮時，並非每個運動單位都同時起動，甚或只有一些運動單位被征用
- 經過訓練後，不同運動單位會更有效同步；或更多運動單位能參與該肌肉活動

# 固定不動對肌肉的影響

- 研究顯示，固定的肌肉於六小時後，蛋白質合成的速度開始減少
- 肌肉開始萎縮
- 肌力於第一個星期減弱得較快
  - 平均1日3-4%
  - 神經肌肉控制亦變差

# 運動後肌肉酸痛

- 通常於以下三種情況下發生：
  1. 於運動的較後部份或運動後的休息時候 (急性)
  2. 劇烈運動後12至48小時後 (慢性)
  3. 以上兩種情況都有

# 運動後肌肉酸痛(急性)

- 多是由於肌肉積聚了過多氫離子(H<sup>+</sup>)，酸鹼度轉變或肌肉水腫等
- 通常休息數分鐘至數小時後便會消失
- 如想加快減低不適，可嘗試運用以下方法：
  - 輕量的帶氧運動
  - 拉筋
  - 按摩肌肉

# 運動後肌肉酸痛(慢性)

- 又稱 “延遲性肌肉酸痛” Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS)
- 可維持24 至 72小時
- 成因機制尚未確定
- 多數由於離心(eccentric)收縮訓練引發
- 成因：
  - 結構受損：肌肉組織於運動時因撕裂等受損
  - 炎症反應

# 運動後肌肉酸痛(慢性)

## 減輕DOMS的方法

- 訓練時盡量減少離心收縮
- 開始運動時以較輕量及慢慢增加運動量
- 有些會選擇一開始便以高強度訓練，雖然DOMS會較利害，但其後訓練時DOMS會相對減少



# 運動對骨骼的影響

- 骨頭是有生命的
- 周而復始地進行新陳代謝
- 破骨細胞負責骨將一些骨細胞吸收，再由成骨細胞製造新的骨細胞
- 年紀較大時，**骨質的破壞工作會高於造骨工作**，因此骨質就漸漸的變酥脆了

香港中文大學賽馬會骨質疏鬆預防及治療中心, 2008

# 運動對骨骼的影響

- 長期而有規律的體育鍛煉，可促進骨骼的新陳代謝，使到骨的內部結構得到進一步的改善
- 骨小樑按張力和壓力的變化而排列得更加整齊和有規律
- 因而使骨骼變得更加粗壯和堅固，不易折斷及變形。

經常運動給予

- 骨骼壓力，刺激它生長
- 使血液流通，增加骨的養份
- 增加有利骨形成的荷爾蒙

# 長者的生理轉變

- 肌力下降 (因為肌肉重量下降)
- 肌肉中慢速肌的佔量較多
- 肌肉纖維較少
- 神經反應較慢

# 心血管系統

心血管系統包括以下三個部份：

- 泵(心臟 Heart)
- 管道(血管 Blood vessels)
- 媒體(血液 Blood)

# 心血管系統

心血管系統的功能包括：

- 運送 (e.g. 氧氣)
- 帶走 (e.g. 二氧化碳)
- 運輸 (e.g. 荷爾蒙)
- 維護 (e.g. 體溫)
- 防止 (e.g. 感染)

# 心血管系統

- 左右各一個心房 (Atrium) 及一個心室 (Ventricle)
- 三尖瓣/二尖瓣 (Tricuspid/Bicuspid Valve)
- 大動脈 (Aorta)
- 上/下腔靜脈 (Vena Cava)
- 肺動/靜脈 (Pulmonary Artery/Vein)

# 心血管系統

- 動脈
- 靜脈
- 微絲血管

# 心血管系統

## 血液回流

- 呼吸
- 肌肉
- 血管瓣膜



# 心臟功能用語

- 心搏量 (Stroke volume )
  - 當心臟收縮時，左心室所擠出的血量
  - 左心室血量 (心臟舒張時 - 心臟收縮後)
- 心跳率 (Heart Rate )
  - 一分鐘內心臟跳動的次數
- 心輸出量 (Cardiac Output )
  - 一分鐘內由左心室泵出的血量
  - = 心搏量  $\times$  心跳率

# 心臟功能用語

- 血壓 (Blood Pressure) : 分收縮壓及舒張壓
- 血液分佈 (Distribution of Blood) :
  - 按不同身體組織的需要，血量流向不同的組織會有所不同。
  - 例如當進行一些耐力運動時，供給肌肉的血液可多至所有血量的八成
  - 控制血液分佈可經由血管對刺激(如低氧)自行收縮/擴張，或由交感神經控制血管壁肌肉

# 運動對心血管系統的影響

運動時，以下的心血管系統及其功能會受影響

- 心跳
- 心搏量
- 心輸出量
- 血流量
- 血壓
- 血液

# 心跳

- 靜止心跳率
  - 正常大約60-80/min
  - 年紀越大, 靜止心跳率會越少
  - 經過耐力訓練, 可低至每分鐘28-40次
- 最高心跳率
  - 心跳率會隨著運動量增加而遞增, 直至到某個頂點, 往後心跳率會維持不變
  - 此時的心跳率便是最高心跳率
  - 最簡單的計算方法是  
最高心跳率 =  $220 - \text{歲數(年份)}$

# 心搏量

- 心搏量的大小由以下四項決定：
  - 經靜脈回流到心臟的血量
  - 心室的可擴大性
  - 心室的收縮性
  - 動脈的壓力
- 運動 → 肢體肌肉收縮/呼吸上升 → 血液回流到心室 ↑ → 心室能更有效收縮 → 心搏量 ↑

# 心輸出量

- 休息時心輸出量約為一分鐘5公升(按不同體形人士而定)
- 運動量與心輸出量成正比：
  - 運動量↑ → 心輸出量↑
  - 可達至每分鐘20-40公升

# 血流量

- 靜止時，肌肉的血流量大概只有心輸出量的15-20%
- 當劇烈運動時，肌肉的血流量大幅提升至80-85%
  - 內臟血流量，如肝、腎及腸胃等，佔心輸出量的比重會減少
  - 為有助散熱，皮膚的血流量會增加
- 以上反應由交感神經控制

？於酷熱天氣下運動有何影響

# 血壓

- 運動時，是否收縮壓(上壓)及舒張壓(下壓)都會改變？
  - 答案是.....
  - 只有上壓會改變 (因心臟輸出上升，血管壁的壓力也會上升)
  - 如下壓於運動時上升超過15mmHg，需停止運動測試
- 上肢運動比起下肢運動有更大的血壓升幅



# 伐氏操作 (Valsalva maneuver)

- 閉氣時用力的一動操作手法
- 常見於用力搬抬物件
- 胸腹腔內的壓力上昇，亦會令運動時的血壓上升
- 作重力訓練時應盡量避免

# 血液

- 動脈與靜脈含氧量的差別會增加：因為組織需要更多氧氣
- 血漿的含量會減少，特別於天氣熱的時候
- 血液變得較酸性：因為運動後會產生代謝廢物如乳酸等

# 呼吸系統

呼吸道，包括

- 鼻腔(Nasal cavity)
- 咽(Pharynx)
- 喉(Larynx)
- 氣管(Trachea)
- 肺
  - 支氣管 Bronchus
  - 細支氣管 Bronchiole
  - 肺泡 Alveolus

# 呼吸系統

## 氣體的運輸

- 氧氣
  - 依賴紅血球運輸 (超過98%)
  - 溫度及酸性會影響紅血球帶氧能力
- 二氧化碳
  - 溶於血液(10%)
  - 化為碳酸鹽(70%)
  - 附於紅血球上(20%)

# 帶氧代謝VS無氧代謝

## 帶氧代謝

- 當有足夠的氧氣供給時，身體會利用氧氣更有效地從葡萄糖中產生能量

## 無氧代謝

- 當呼吸的氧氣不足以滿足身體的需要時，便要依靠無氧代謝以產生能量，不但效率降低，而且會產生代謝廢物如乳酸

# 訓練對心肺功能的轉變

- 心臟體積上升
- 心搏量上升
- 心臟輸出上升
- 心跳率下降
- 心跳回復率上升
- 運動時血壓上升幅度較低
- 血漿及紅血球量上升
- 肌肉供氧量上升(血管增生)
- 換氣量上升

# 訓練對心肺功能的轉變

## 肺部換氣量上升

- 未經訓練的人士，換氣量約為每分鐘100-120公升
- 經訓練後可達每分鐘130-150公升
- 專業的運動員可達每分鐘180-240公升!!
- 氧氣及二氧化碳於肺部的擴散量亦會增加

# 長者的生理轉變

## 心血管功能

- 最高心跳率會隨年齡下降
- 心搏量及心臟輸出量下降
- 血液流向外圍血管(如下肢)較少

## 肺部功能

- 最高呼氣量及肺活量下降 (因肺部組織及胸腔彈性下降)
- 呼吸需要較多能量



# 運動訓練原則

# 運動訓練原則

## 考慮的因素

- 訓練模式(Mode)：帶氧運動，肌力訓練
- 運動量(Intensity)：目標心跳率，重量
- 持續期(Duration)：例如心肺功能訓練，建議每天進行20-60分鐘帶氧運動
- 頻次(Frequency)：例如一星期三次
- 進展(Progress)：增加運動量、持續期或頻次以增強訓練負荷

# 運動訓練原則

- 一個良好的體適能訓練計劃應包括以下各項訓練
  - 心肺耐力
  - 柔韌性
  - 肌力及耐力
- 長者可包括平衡力訓練，預防跌倒

# 患有慢性病長者運動訓練安全守則

- 執行運動計劃前，應與醫生/治療師共同討論，選擇適合病情的運動方式，且配合運動時間、次數、強度及種類
- 運動前必須有足夠的熱身運動 (第二課)
- 如發現以下症狀，須立即停止運動：

發燒

頭暈

皮膚濕冷

心口痛

出現視幻覺

頭痛

噁心

急性痛症

視力模糊

麻痺

呼吸困難

神志不清

心律不齊

神經緊張

# 患有慢性病長者運動訓練原則

- 留意長者感官上的衰退
  - 視力衰退：容易有跌倒危險
  - 聽力衰退：接收指示較困難
- 神經系統轉變
  - 反應及協調能力較慢
  - 關節感覺及平衡力衰退
- 運動量的增加應循序漸進，因長者需要較多時間適應

# 患有慢性病長者運動訓練原則

- 長者的肌耐力較弱，因此運動時間要短而休息時間要長
- 視乎長者的耐力，運動可於同一天內分段進行，而不一定要“一氣呵成”
- 留意藥物對長者進行運動的影響
  - 某些藥物適合於運動前/後服用
  - 服用某些藥物會影響運動表現

完