

第四部分：維持健康與活動表現的體適能和營養

【學習目標】

幫助學生探討「健康相關體適能」與「運動相關體適能」的概念，營養與飲食對體育活動表現的影響，及運動、體適能、飲食、健康和一些慢性疾病之間的相互關係；並讓學生認識活躍及健康生活模式的重要性，和幫助他們理解豐盛人生的含義。學生更可聯繫這部分的內容，討論影響個人參與運動和康樂活動的因素。

【預期學習成果：學生將能夠】

1. 舉例說明「健康」及「體適能」的定義和組分部分；
2. 示範體適能的評估方法和步驟；
3. 解釋體育活動在預防非傳染性疾病中的功能；
4. 解釋營養素對維持健康和提升活動表現的功能；
5. 嚴謹地分析坊間形形色色的健身計畫；及
6. 從維持健康的角度，評鑑自己及他人的生活模式，包括飲食習慣、體重控制、活動量等，並提出改善建議。

甲、健康的組成分

根據世界衛生組織（World Health Organization, 1948），健康（health）的定義為「**不僅是沒有疾病或衰弱**，而是**保持在身體上、精神上**和**社會適應**方面的**良好狀態**。」

1. **生理（身體）健康**（physical health）：指能夠使一個人正常工作、無健康隱患的良好狀態。
2. **心理（精神）健康**（mental health）：指能發揮個人的潛能、應付日常生活壓力和有效率地工作的良好狀態。

3. **社交健康**（social health）：指具備與他人及周圍環境和諧共處，以及建立良好人際關係的能力。

備註：

- 近年亦有學者把**情緒、工作、信仰**等也歸入健康的成分之中。

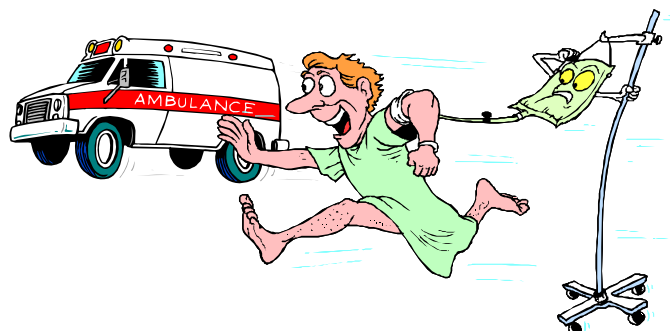
乙、體適能的定義

體適能（physical fitness）是一種**身體適應能力**。

- 它使我們「能**精力充沛**和**機敏靈活**地**完成日常工作**，亦**不會**因此而**過度倦怠**，還有**餘力享受消閒**和**應付突如其來緊急狀況**，從而達到**促進身體健康**及**防止疾病**的目的。」

- 體適能又可分為：

1. **健康相關體適能**（health-related fitness）：指**維持健康**所需要的體適能，包括**心肺耐力、柔韌度、肌力、肌耐力和身體組成**。
2. **運動相關體適能**（performance-related fitness）：指**進行競賽運動**所需要的體適能；就是在**健康相關體適能**的基礎上，再**加上速度、敏捷性、平衡、協調、爆發力、反應時間**等成分。



丙、健康相關體適能的組合成分和量度

壹、心肺耐力

一、定義

心肺耐力 (cardiorespiratory endurance) 也被稱為「**有氧適能**」(aerobic fitness)，是指人體在鍛鍊或活動時，**心血管系統**和**呼吸系統**一起發揮效能，為工作中的**肌肉**提供**充足**的**氧氣**以製造**能量**。

二、量度方法

一般是透過**量度**或**估計最大攝氧量** (即 **VO₂max**, maximum oxygen consumption)，也就是人體每分鐘每千克**體重**能夠攝取的最大氧氣量 (毫升)，單位為 **ml/kg/min** 或 **ml·kg⁻¹·min⁻¹**。VO₂max 數值愈高，顯示心肺功能愈好。

最大攝氧量 (ml/kg/min)	
非運動員	30 – 40
運動員	50 – 60
耐力性項目的精英運動員	> 70

量度方法可以是**實驗室測試** (laboratory test) 或**實地測試** (field test)；可以是**極量負荷測試** (亦作**最大負荷測試**, maximal test) 或**亞極量負荷測試** (亦作**次等強度負荷測試**, submaximal test)。

1. 實驗室測試

- 最常採用的**測試模式**有**跑步機測試** (treadmill test) 及**單車功率機測試** (cycle ergometer test)。
- 需要運用**氣體分析儀**監測受測者運動時**呼吸**和**心跳**的狀況。

● **實驗室測試的優點：**

- 測試的環境較為穩定，用作測試的儀器亦較精密和準確，通常亦有受過專業訓練的測試人員協助運作，參與測試者受到一定程度的監察，這都使得結果較準確和有保證。

● **實驗室測試的缺點：**

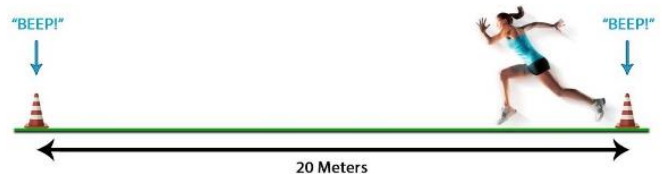
- 用作測試的裝置 (如**氣體分析儀**)較複雜，操作也不方便，一般都需要受過專業訓練的測試人員協助運作，所以成本亦較高，也較難同時對大批參與者進行集體測試。

2. 實地測試

- 多為**耐力跑測試**或**踏階測量**。

a) **耐力跑測試**

- 量度受測者在特定時間內能跑畢的最長距離 (例如在**9分鐘跑**、**12分鐘跑**完成的距離)，或量度受測者跑畢特定距離的最快時間 (例如**1英里跑**或**1.5英里跑**所需的時間)。
- **PACER 20米漸進式來回穿梭跑** (補充閱讀)

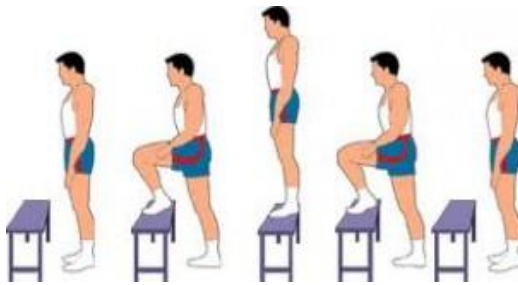


- ◆ 由 **Dr. Leger** 於 1983 年在歐洲首創，特別流行於歐洲的足球運動員測試和訓練。
- ◆ 受試者在兩條相距 **20 米** 的界線之間**按著節奏**由**慢到快**來回穿梭跑。

- ◆ 美國的 **Cooper Institute** 亦為校園開發出 15 米的版本。
- ◆ 受試者要在「嗶」聲響起時**腳踏端線**，以示到達。
- ◆ 如**早到**便在**原地等待**「嗶」聲響後才進行折返。
- ◆ 如「嗶」聲響起時仍**未能趕到**另一端線，應**馬上轉身折返**，以追及在下次「嗶」聲響起時到達另一端線。
- ◆ 如受試者 **2 次**（**毋須連續**）**未能**在「嗶」聲響起時到達端線，測試便立即終止。

b) **踏階測量**

- 量度受測者在完成 **3 分鐘踏階運動**後在恢復階段第 **1 分鐘內**的心率。
- **YMCA 3-分鐘台階測試程序**（補充閱讀）



- ◆ 用**拍子機**設定**每分鐘 96 次**的節拍，受試者以每分鐘 24 次「**左上、右上、左落、右落**」的循環踩踏 12 吋高的台階（長橈）3 分鐘。
- ◆ **休息 1 分鐘後**的心率越低，顯示心肺功能越好。

● **實地測試的優點：**

- 器材和測試步驟較簡單，所以成本也較輕，而且可以多人同時進行；所以較適用於**社區體能普查**。

● **實地測試的缺點：**

- 由於多是集體進行，而且測試員與受試者的距離一般較遠，所以測試員難以監控受試者的表現，有些受試者可能未有真正盡力完成測試，因而影響測試的可靠性。

三、**極量負荷測試的風險**（補充閱讀）

- 無論在**實驗室或非實驗室（實地）**進行，均要求受試者進行至**筋疲力竭**，對**心血管病患者**或存有**隱伏性心血管疾病**的人士，存在一定的風險。
- 如**未清楚**受試者的健康狀況，或是受試者**年紀較大**（男性 45 歲或以上，女性 55 歲或以上），如**沒有醫生在場**的話，則**不宜進行極量負荷測試**。
- 在進行**極量負荷測試前**，應先為受試者作**健康風險評估**，如**體能活動準備狀態問卷**（**PAR-Q**，**Physical Activity Readiness Questionnaire**），評估受試者是否適宜進行極量負荷測試。
- **亞極量負荷測試**讓受試者參與一個或多個階段的**中等強度運動**，並透過量度在這些運動時的心率、完成時間等數據，**推算**出受試者的 VO_2max 。
- **亞極量負荷測試**一般較為安全，適合大部分**表面健康及中、高風險**人士。

貳、柔韌度

一、定義

柔韌度 (flexibility) 是指人體各**關節**或**關節群組**的**活動幅度**。

二、量度方法

- 由於人體的關節要配合其周圍的組織，才產生特有的柔韌度，所以**沒有**任何一種測量方法適合量度一個人的**整體柔韌度**。
- 可以用**測角器** (goniometer) 來量度關節活動的幅度。



- 「**坐地體前伸**」測試 (sit and reach test)：是最常用作測量**腰背肌**和**大腿後肌**柔韌度的方法。



- 受試者**赤足**，面對「坐地體前伸」測試箱坐在地上，腳掌貼在箱底板，保持**直膝**。

第四部分：維持健康與活動表現的體適能和營養

- 雙手拇指可互扣，中指**重疊**，放於箱面，然後以指尖向前**慢慢**移動。
- 移至**最遠**位置時**保持 1 秒**，並讀取成績 (厘米)。
- 重複動作 **3 次**，取**最高**成績。

- 香港中文大學**許世全**博士設計的「**中大坐前伸測試**」(CUHK modified back-saver sit and reach test)，以修正的護背式坐姿進行「坐地體前伸」測量有以下的**優點**：



1. **信度與效度**高。
2. **毋須**使用「坐地體前伸」木箱；只需使用一把**米尺**和一張**30 厘米高**的**長凳**，大部分學校均具備這兩件器材。
3. 每次只測量**單腿**的柔韌度，可**減少**受試者的**不適感**。

參、肌力

一、定義

肌力 (muscular strength) 是指**肌肉**或**肌肉群組**能**一次過**產生的**最大收縮力**。

二、量度方法

1. **一次最大肌力測試** (One **R**epetition **M**aximum, **1-RM**): 即是找出**只能夠**舉起**1 次**的**最大重量**。



- 可在**健身室**或**實驗室**內由經過訓練的**測試員保護**下進行。
 - 透過**多次**試做，找出受測者在**一次動作**中能夠舉起或負荷**最大**的重量。
 - 從**中等重量**開始，**循序漸進**增加重量，目標是使受試者在**毋須嘗試太多次**之下測試出其**1-RM**。
 - 在每次測量之間，應安排**充足**的**休息時間**，讓受試者恢復體力。
2. **肌力計測試**：利用**肌力計**(dynamometer)量度肌力的**峰值**。
- 學校就常用「**手握力**」測量方法來評估學生的手握力表現。



- 受試者**站立**，**單手持**握力計，**垂下**於身旁大腿側，然後**盡全力**握手柄**2秒**。

- **左、右手**輪流測試**3次**，每次之間可**休息30秒**。
- **左、右手****各取最佳**成績(千克)，然後**相加**。

3. **引體上升** (pull-up/chin-up)、**掌上壓** (press-up/push-up)等，都是**傳統的**肌力測量方法，可測量**肌力**或**肌耐力**。

- 對於**只能連續做幾次**的人來說，這是**肌力測量**；
- 對於**能連續做多次**的人，則是**肌耐力測量**。

肆、肌耐力

一、定義

肌耐力 (muscular endurance) 是指**肌肉**或**肌肉群組**在**持續抗阻**或**重覆收縮**的能力，目的是測量在**亞極量負荷**下受測者**肌肉**或**肌肉群組**的收縮次數。

二、量度方法

- **仰臥起坐** (sit-up) 是一個**常用的**肌耐力測量方法。



伍、身體組成

一、定義

身體成分 (body composition)：亦被稱為「**肥瘦組合**」，指人體內**脂肪**與**非脂肪**部分（即**骨骼**、**肌肉**和**水分**等）的分佈狀況。

二、量度方法

1. 皮摺量度 (Skinfold Measures)

- 測量身體脂肪最**簡易**而**可靠**的方法，是運用**皮摺計** (skinfold calipers) 量度身體**多個部位**的**皮摺厚度**。
- 根據**美國運動醫學會** (American College of Sports Medicine, ACSM) 的指引，量度皮摺的部位包括**二頭肌**、**三頭肌**、**肩胛骨下部**、**胸部**、**腋窩中線** (腋下中部)、**腹部**、**髖骨上方** (髖骨頂)、**大腿**及**小腿**。
 - 只量度身體**右邊**的皮摺。
 - 在同一位置重複量度**最少兩次**，當兩次**相差大於 2 毫米**時，便要量度第三次。
 - 計算**最接近**的兩個數值的**平均值**作結果。
- 將量度結果代入公式(如**Siri 公式**)，就可計算出身體的脂肪含量 (以身體**整體質量**的**百分率**顯示)。
 - 常用的推算公式只用**兩個**、**三個**、**四個**及**七個**位置。
- 本地學童(如「**香港學校體適能獎勵計劃**」)較常以**三頭肌**及**小腿內側**作皮摺量度位置。



腹部



前大腿



三頭肌



小腿內側



二頭肌



髖骨頂



胸部



肩胛骨下



腋下中線

所屬類別	歐美成年人 BMI	亞裔成年人 BMI
過輕	< 18.5	
適中	18.5 – 24.9	18.5 – 22.9
過重	25 – 29.9	23 – 24.9
肥胖	>= 30	>= 25

表一、歐美及亞裔成年人「身體質量指數」的評鑑準則

2. 身體質量指數 (Body Mass Index, BMI)

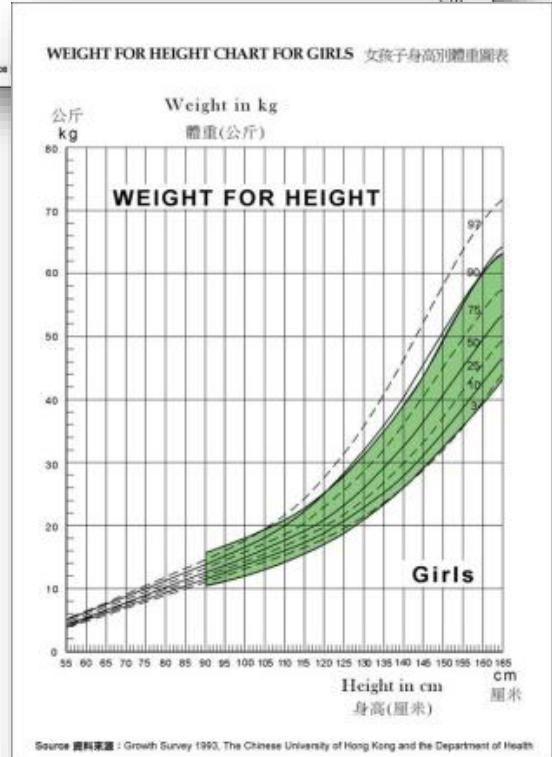
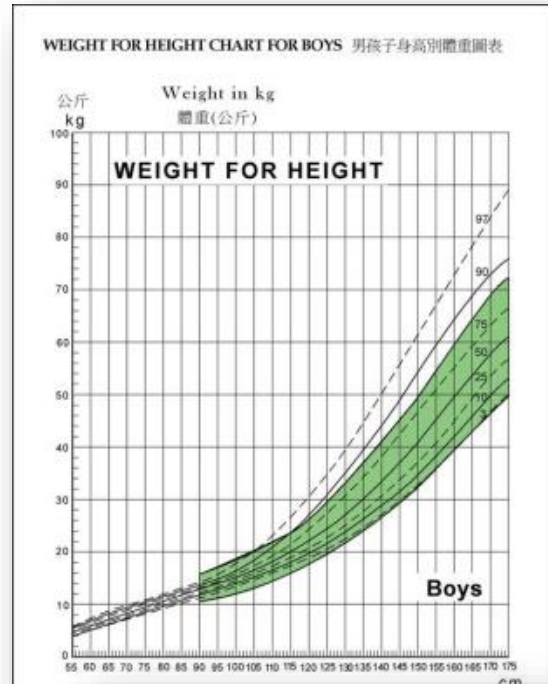
- 身體質量指數 (亦作體重指數或體質指數, **B**ody **M**ass **I**ndex, BMI) 是一種較為簡單, 但效度略低的身體組成評估方法。

- $$BMI = \frac{\text{體重 (千克)}}{\text{身高 (米)} \times \text{身高 (米)}}$$

- 根據世界衛生組織的資料, 亞裔成年人的理想身體質量指數是介乎 18.5 至 22.9 之間。

3. 身高別體重 (Weight for Height) 曲線圖

- 香港衛生署採用「身高別體重」曲線圖表按兒童的身高來評估其體重是否符合比例。
- 大部分兒童的身高體重比例都會落在第 3 個百分位數至第 97 個百分位數之內。若兒童的體重在「身高別體重」曲線圖中位數 (即第 50 個百分位數) 的 120%或以上, 該名兒童便算過重; 若兒童的體重落在中位數的 80%或以下, 便算過輕。
- 對於身高超過 175 厘米的男童和 165 厘米的女童及 18 歲以上的學童, 應以身體質量指數 (BMI) 來衡量是否過重或肥胖。如果 BMI 的計算結果等於或大過 23 便是過重; 若結果等於或大過 25 便是肥胖。



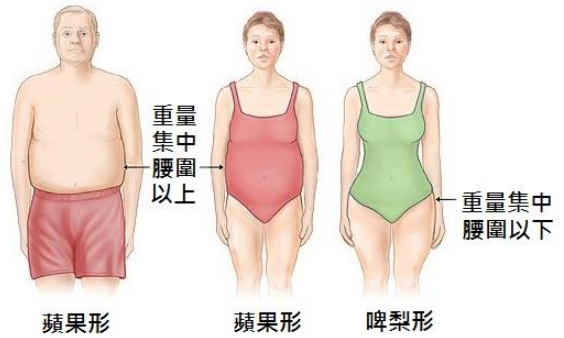
4. 其他方法（增補學習部分）

a) 水底秤量法（Densitometry）



- 亦作水中量重法（hydrostatics weighing 或 underwater weighing），是傳統的體脂測量標準方法（gold standard）。
- 假設人體是由脂肪質量（fat mass）和非脂肪質量（fat-free mass）構成。脂肪多的人身體密度（density）較低，脂肪較少的人身體密度較高。
- 利用亞基米德原理（Archimedes' Principle）找出人體整體密度，再把結果代入 Siri 或 Brozek 公式計算身體脂肪百分比（% body fat）。
- 水底秤量法雖然較為準確，但需要特別的裝置，測量時亦需要較長的時間去完成。
- 由於水底秤量法要求受試者要完全呼氣後再閉氣沉入水中，未必適合不諳水性的人士，對兒童、長者及殘障人士亦未必適合。

b) 腰臀圍比例（waist/hip ratio）



$$\bullet \text{ 腰臀圍比例} = \frac{\text{腰圍}}{\text{臀圍}}$$

- 特別能夠顯示中央（腹部）肥胖，而中央肥胖較整體肥胖更能反映心血管健康。
- 腰臀比例越大（如大於 1.0），越偏向蘋果身形；越小（如低於 0.8），越偏向啤梨身形。越接近蘋果身形的人，患上心血管疾病的機會越大。

類別	男	女
正常	< 0.83	< 0.71
稍肥胖	0.83 – 0.88	0.71 – 0.77
中度肥胖	0.89 – 0.94	0.78 – 0.82
嚴重肥胖	> 0.94	> 0.82

- 近來研究顯示，單以腰圍亦可有效反映中央肥胖。

性別	西方人	亞洲人
男	> 102 厘米	> 90 厘米
女	> 88 厘米	> 80 厘米

c) **生物電流阻抗分析** (Bioelectrical Impedance Analysis)



- 透過身體通過**微電流**，以測量體內**電阻**的大小。
- 脂肪含量越高，電阻越大。
- 雖然易於執行(有些以**脂肪磅**形式出現)，而且**不帶創傷性**，但使用**心跳起搏器**的人士**不宜**使用。

d) **雙能量掃描** (**D**ual-**E**nergy **X**-Ray **A**bsorptiometry , DEXA)

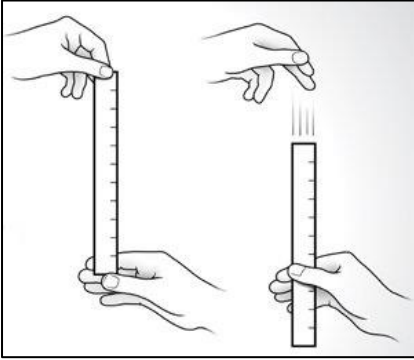
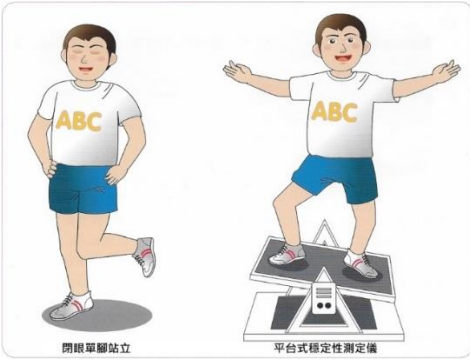


- 有機會成為量度**身體組成**的**新標準** (New Gold Standard)。
- 由於需要昂貴的儀器和受過特別訓練的測量員配合運作，所以非一般學校或教育機構可以有**能力**採用。

丁、**運動相關體適能的組合成分和量度**

運動相關體適能包括**所有健康相關體適能**的成分，並且再**加上**各種可以**促進運動表現及運動技能**有關的體適能特質，當中包括：

運動體適能成分	定義	量度方法
1. 速度 Speed	指從一個位置 移動 至另一個位置 所需要的時間 。 ● 一般是指 平均速度 。 ● 速度 = 距離 ÷ 時間	一般可以透過 短距離 (如 50 米) 全速跑 作為評估。
2. 敏捷性 Agility	指 快速起動、急停、變向 等的 能力 。	常用 短距離變向跑 (如「 Z 字型 」 跑) 作為評估。

<p>3. 反應時間 Reaction time</p>	<p>指從接收指令（刺激）至作出相應動作（反應）所需的時間。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 如短跑運動員從發令後到蹬腿離開起跑器所需的時間。 	<p>由於反應時間非常短促，一般需要運用電子儀器才能準確測定。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不過，其中一個較易實行的評估方法就是捉間尺測試。 
<p>4. 平衡 Balance</p>	<p>指操控身體動作，以維持穩定狀態的能力。當中又可以分為：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 靜態平衡能力（static balance）：指在靜態下維持穩定狀態的能力，如單足站立、頭手倒立等；和 2. 動態平衡能力（dynamic balance）：指在轉換位置及方向時維持動作穩定的能力，如花式溜冰、單車、翻騰動作等。 	<p>最常用閉眼單腳站立、平台式穩定性測定儀等作為評估。</p> 
<p>5. 協調 Coordination</p>	<p>指控制身體各部分，使其互相配合以完成動作要求的能力。</p>	<p>現時仍沒有標準的方法測量協調能力，一般是依靠觀察動作質量而作出判斷。</p>
<p>6. 爆發力 Power</p>	<p>指在最短時間內產生最大力量的能力，取決於速度和力量的結合。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 爆發力 = 力 × 速度 	<p>一般可以透過立定跳高、立定跳遠、投擲、擊球等作為評估。</p>

備註：健康體適能成分對運動表現的貢獻**1. 心肺耐力 (Cardiorespiratory Endurance)**

- 許多運動都是肌肉**反復**或**持續**用力的成果(如跑步、游泳、划艇、或籃、足球等球類活動)，均需要**心血管系統**及**呼吸系統**有效地供應所需之能量及養分以完成整個賽事或活動之用。
- 心肺耐力越好，就可以運動得越持久，所以對一些**長時間**的**耐力項目**(如馬拉松長跑、三項鐵人賽事等)尤為重要。

2. 肌力 (Muscular Strength)

- 肌力好就能**更有力**地產生及完成動作。
- 在**球類運動**方面，就能把球傳得更遠，亦可作更強而有力的擊球或扣球。
- 在**跑步**及**游泳**方面，就能作更快的加速 ($F = ma$)。
- 在**投擲項目**方面，就能把器械(鉛球、鐵餅、標槍等)投或擲得更遠。
- 在**舉重項目**方面，就能舉起更大的重量。

3. 肌耐力 (Muscular Endurance)

- 肌耐力好就能夠使肌肉持續或重複動作而**不容易**疲勞，也就可以運動得更持久。
- 此外，良好的肌耐力亦有助預防運動受傷的發生，因為許多運動受傷都是在**疲勞**之下發生。

4. 柔韌度 (Flexibility)

- 良好的柔韌度能夠增加活動的**幅度**，使動作做起來顯得更優美(如體操、跳水)，運動起來更輕鬆省力(如抬腿、跨欄)，亦有助預防因過度伸展而導致的運動受傷。

5. 身體組成 (Body Composition)

- 對於大部分的運動項目來說，如果體內的脂肪成分較少，便可以**減少**了不必要的**負重**，這都有助於跑得更快、跳得更高、更遠。如果再加上肌肉的成分較高，就更有助於力量的發揮。
- 在游泳方面，如果肌肉的成分較高，固然有助力量的發揮，可以游得更快。就算是脂肪的成分**稍**高，由於脂肪亦有助增加浮力，從而減少了水的阻力，所以亦有助推進得更快。

戊、食物與營養

日常飲食中的**營養素** (nutrients) 一般可分為以下幾個類別：**碳水化合物**、**蛋白質**、**脂肪**、**維生素**、**礦物質**、**纖維**和**水**。

壹、碳水化合物

碳水化合物 (亦作**醣類**，carbohydrates) 是由**碳**、**氫**和**氧**組成的有機化合物，以**葡萄糖**的形式持續為身體細胞供應能量。

一、碳水化合物的類別**1. 單一碳水化合物 (simple carbohydrates)**

包含**一個**或**兩個糖分子**，即**單糖**和**雙糖**，能在人體快速分解，為工作的肌肉提供能量。

- **單糖** (monosaccharides) 包括**葡萄糖**、**果糖**和**半乳糖**。
- **雙糖** (disaccharides) 包括**蔗糖**、**麥芽糖**和**乳糖**。

- **食物來源**：能從大多數**水果**中找到；此外，乳糖亦可在天然**牛奶**中找到。

2. **複合碳水化合物**(complex carbohydrates)

亦即**多醣**(polysaccharides)，由**三個或以上糖分子**互相連接組成，最普遍的有**澱粉、肝糖和纖維**。人體較難**直接**吸收複合碳水化合物，在吸收前必須先將其分解成為最小的單位。

- **食物來源**：可以從**植物或動物**中找到，亦常見於日常食物中，如蔬菜中的**馬鈴薯、穀物、蘋果**等。

二、**碳水化合物的功能**

1. **能量來源**：碳水化合物是**肌肉活動**(包括日常活動和運動)的**主要**能量來源。
2. **儲備蛋白質**：碳水化合物有**節約或備用蛋白質**(protein sparing)的作用。攝取充足的碳水化合物，可以滿足能量的需求，以確保儲備的蛋白質足以提供身體發育、生長和修補組織之用。
3. **中樞神經系統(CNS)的燃料**：**長時間**運動可導致**血糖水平**顯著下降，甚致造成**低血糖症**(hypoglycemia, ≤ 45 mg/dl 的血糖濃度)，引發中樞神經系統疲勞，造成軀體及精神疲弱、饑餓及眩暈。持續低血糖症可以引發意識模糊，甚至令腦部受損。

三、**碳水化合物的建議攝取量**

- 日常攝取量約佔**總熱量的 45 至 65%**。

備註：(補充閱讀)

- 其實**醣**和**糖**不同：**醣**泛指**一切**的**碳水化合物**，如單醣、雙醣和多醣；**糖**是指當中帶有**甜味**的**醣類**，如葡萄糖、果糖和蔗糖。
- **單醣類**和**雙醣類**經常被加工製成市面上

出售的各種**糖類**(sugars)，如砂糖、黃糖、紅糖、片糖、糖漿和蜜糖等。

- **葡萄糖**亦稱作**血糖**(dextrose)。正常人餐前的**血糖濃度**為每分升 **80 至 120 毫克**(mg/dl)。
- 所有**醣類**最終都會被消化為**葡萄糖**才被吸收進血液。
- 葡萄糖是**腦部**的**主要**能源，所以**血糖過低**時會出現**疲勞、頭昏眼花、手腳無力**和**飢餓**的感覺。
- 葡萄糖除了可以為人體細胞的代謝提供能量外，亦可以**糖原**(更正確應作**醣元**， glycogen)的形式儲存於**肝臟**和**肌肉**之內，又或者被轉化成**脂肪**後儲存於體內，以備有需要時作為提供能量之用。
- **果糖**比葡萄糖甜 2 至 3 倍，是**最甜**的**醣類**。

糖類	甜度*
果糖	173
蔗糖	100
葡萄糖	74
半乳糖	32
麥芽糖	32
乳糖	16

- **果糖**令血糖上升的能力比葡萄糖低，所以也用作製造糖尿病人的**糖類代用品**。
- **蔗糖**亦即是**砂糖**，由葡萄糖和果糖構成。
- 由於**蜜糖**含有大量的**果糖**，所以比一般餐桌用的糖更甜，但其營養價值及熱量並**不比**餐桌用糖高。
- 有些人由於腸道內**乳糖分解酵素**(lactase)不足，喝了牛奶後會有脹氣、腹痛，甚至腹瀉的現象，稱為**乳糖不耐症**(lactose intolerance)，當中以黃種人及黑人較為常見。

- **澱粉**是植物在體內儲存醣類的形式，一個**澱粉**分子可以由**二千個左右**的**葡萄糖**組成。
- **肝糖**亦稱為**動物性澱粉**，僅存於**動物**體內。
- 當過剩的葡萄糖進入**肝臟**或**肌肉**時，則會被轉化成**肝醣**（即**糖原生成**，glycogenesis）而儲存起來。
- 當需要葡萄糖來提供肌肉活動的能量時，這些醣元儲備便會再度被轉化成葡萄糖（即**糖原分解**，glycogenolysis），隨著血液被帶到正在工作的組織之中，以供應所需的能量。
 - **肝糖原**會被轉化為葡萄糖，以維持**血糖**的濃度。
 - **肌糖原**可以很快的變成葡萄糖直接被**肌肉細胞**利用，但**不會**被用作調整**血糖**的濃度。
- **中國營養學會**的《**中國居民膳食營養素參考攝入量**》**2013 修訂版**建議**醣類**的日常攝取量應佔**總熱量的 50 至 65%**，而**糖分**則應在**10%或以下**。
- **世界衛生組織**(WHO)和**聯合國糧食及農業組織** (FAO) 建議健康人士每天從**碳水化合物**中攝取的能量，應佔每日**總能量**的**55 至 75%**；而**糖分**攝取量，應限定於每日**總熱量的 10%或以下**。
 - 若以每天攝取**2000 千卡總能量**來計算，由於**每克醣類**提供**4 千卡**能量，所以每天需要攝取**275 至 375 克碳水化合物**，而攝取的最好是**複合碳水化合物**和**天然糖**。每天的**糖分**攝取量亦**不應超過 50 克**（大約**10 茶匙**；包括含天然糖分的蜜糖、糖漿和果汁，以及添加的糖分）。
- **美國運動醫學會**（**2013**）建議，**運動員**應每日按**每千克體重**攝取**6 至 10 克**的**醣類**，並且可佔**總熱量**消耗的**50 至 70%**。此外，運動後**盡快**補充**醣分**有利隨後的運動表現（如在同一日內進行多次訓練或比賽）。
 - **肌醣**的**重新合成**在運動後的**30 分鐘**內最為迅速，而且這現象可以維持至運動後的**6 小時**內。
 - 因此，比賽或運動完畢後，如果要盡早恢復**肝醣**及**肌醣**的水平，就要**立刻**食用**高醣**（特別是**高升糖指數**）膳食，如**大部分的麵包、薯仔和運動飲品**等，以盡早提升**血糖**水平，激發**胰島素效應**，促進**肌醣**和**肝醣**的重新合成。

貳、蛋白質

蛋白質（proteins）是由**氨基酸多肽鏈**（chains of amino acid）構成的化合物。總共有**20 種**不同的**氨基酸**，其中**8 種不可以**在人體內合成，必須從食物中攝取，稱為**必須**（essential）**氨基酸**；其餘**12 種可以在**人體內合成，稱為**非必須**（nonessential）**氨基酸**。

- **食物來源**：可以從**肉類、魚類、蛋類、豆類、堅果**等食物中攝取。

一、蛋白質的功能

1. 主要功能是促進人體生長發育及修復組織。
2. 協助調節體內的化學反應，運輸血漿及作凝血之用。
3. 當人體攝取的熱量不足時（如飢荒），便會將蛋白質分解，釋放能量，供身體所需。

二、蛋白質的建議攝取量

- 日常攝取量應佔**總熱量的 10 至 15%**。

備註：(補充閱讀)

- 世界衛生組織(WHO)和聯合國糧食及農業組織(FAO)建議，健康人士**每天**的蛋白質攝取量應佔**總能量**攝取的**10至15%**。
- 成人每天應攝取約**每千克體重0.7克**的蛋白質，最少也要有**每千克體重0.35至0.5克**，但亦**不可**高於**每千克體重1克**的攝取量，否則蛋白質代謝時會提高腎臟的負荷。
- 美國運動醫學會(2013)建議，**耐力及力量**項目**運動員**應每日按**每千克體重**攝取**1.2至1.7克**的蛋白質，並且可佔**總熱量**消耗的**10至35%**。此外，
 - 運動能**加速**蛋白質在接受鍛鍊肌肉內的**合成速度**，而且這現象可以維持至**劇烈運動**後的**72小時內**。
 - 日常**均衡**的**膳食**一般已足夠提供所需的蛋白質，任何蛋白質或胺基酸類的**補充劑**都是**沒有**需要。
 - 就算是提升了**訓練量**或**強度**，只需**增加**食量，亦**毋須額外**食用蛋白質或胺基酸類補充劑。

參、脂肪

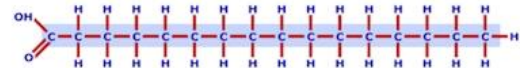
脂肪 (fats 或 lipids) 亦稱**脂質**，涵蓋了**油脂**、**脂肪**及**蠟質**。

- 人體內**超過 95%**的脂肪，都是以**三酸甘油酯** (triglyceride) 的形式出現。
 - **三酸甘油酯** 主要是由**一個甘油** (glycerol) 和**三個脂肪酸** (fatty acids) 的分子組合而成。
 - 除了**三酸甘油酯**外，部分**脂肪**還會以**磷脂** (phospholipids, 主要構成細胞膜)、**膽固醇** (cholesterol) 和**脂蛋白** (lipoproteins) 等形式出現。

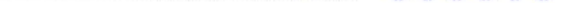
一、脂肪的類別

1. **脂肪酸** (fatty acids)：又分為**飽和脂肪酸**與**不飽和脂肪酸**兩種。**所有**帶脂肪的食物都**同時**存在著不同分量的飽和脂肪酸與不飽和脂肪酸，人體的脂肪也包含著這兩種脂肪酸。

Palmitic acid 棕櫚酸 (飽和脂肪酸)



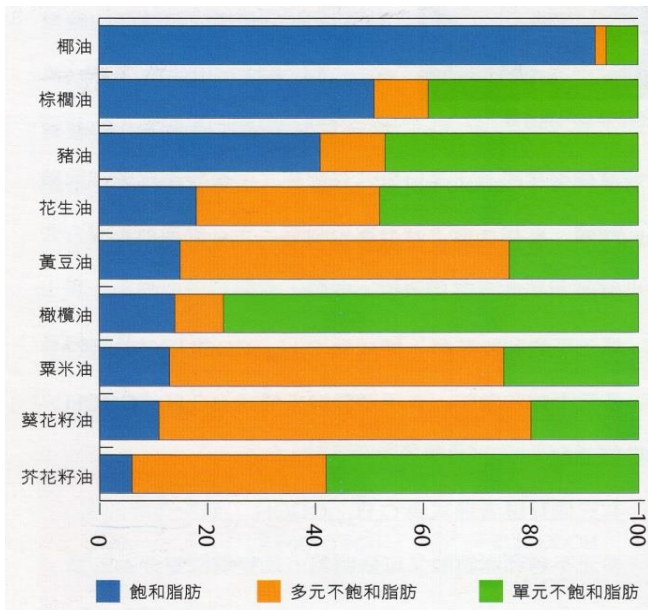
Linoleic acid 亞油酸 (不飽和脂肪酸)



- a) **飽和脂肪酸** (saturated fatty acids)，如**棕櫚酸** (palmitic acid) 的**碳原子鍵**上**完全**被**氫原子**佔滿，碳原子之間只有一個**單鍵** (single bond)。
 - 在**室溫下**呈**固體**狀態。
 - 經常進食可導致體內的**膽固醇**含量升高。
 - **食物來源**：大部分**牛肉**、**禽肉**、**豬肉**、**蛋黃**及**乳製品**都含大量的飽和脂肪酸；**植物油**如**棕櫚油**、**椰油**等的含量也很高。
- b) **不飽和脂肪酸** (unsaturated fatty acids)，如**亞油酸** (linoleic acid) 的**碳原子鍵**上仍有一個或多個**雙鍵** (double bond) 存在，能減低氫原子與碳鍵的接合機會，達至**不飽和**狀態。
 - **食物來源**：可以從**葵花子**、**黃豆**及**粟米油**中找到。

備註：(補充閱讀)

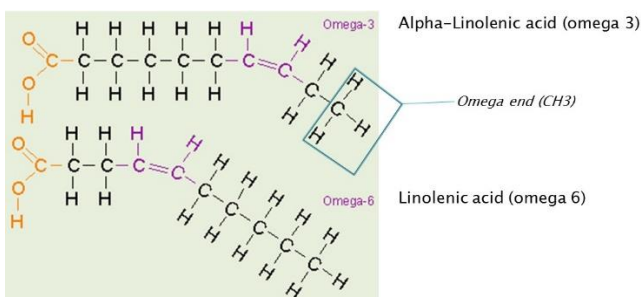
不飽和脂肪酸又分為**單元不飽和脂肪酸**與**多元不飽和脂肪酸**。



- 單元不飽和脂肪酸** (monounsaturated fatty acid) 只有一個雙鍵，能幫助降低血液內「壞」膽固醇而維持「好」膽固醇的含量。

 - **食物來源**：包括芥花籽油 (canola oil)、橄欖油 (olive oil)、花生油 (peanut oil) 及杏仁油 (almond oil) 等。
- 多元不飽和脂肪酸** (polyunsaturated fatty acid) 有兩個或以上的雙鍵，能降低膽固醇總量。

 - **食物來源**：包括葵花子油 (sunflower oil)、紅花油 (safflower oil)、黃豆油 (soybean oil) 及粟米油 (corn oil) 等。
 - 按第一個雙鍵的位置，多元不飽和脂肪酸又可分為 ω -3 (omega 3) 及 ω -6 (omega 6)。



- 不論**脂肪酸**的飽和程度如何，所有脂肪的熱量基本上都相同，但大部分營養學家和醫護人員都認為應以**不飽和脂肪**取代至小部分**飽和脂肪**的攝取量，以降低患上**心血管疾病**（如動脈粥樣硬化）和各種**癌症**（如直腸癌）的機會。

2. **反式脂肪酸** (trans fatty acid) 是**液體**狀態的油經過「**氫化**」過程，轉化成**固體**脂肪，從**牛奶**和**羊奶**中亦可找到**少量**。

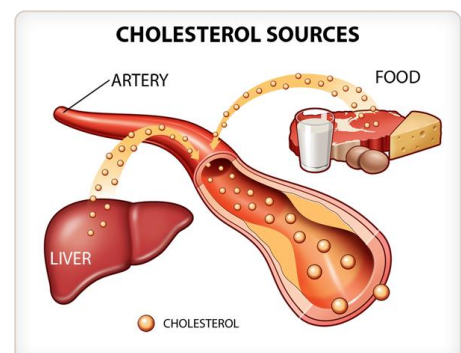
- 反式脂肪酸也屬於**不飽和脂肪酸**。
- 它會令「**壞**」**膽固醇**上升及「**好**」**膽固醇**下降，攝取過量會增加患上**心臟病**的風險。

3. **膽固醇** (cholesterol) 是一種**固醇** (sterol)，屬**脂質** (lipid)，也是製造**維生素 D** 和**荷爾蒙**的成分之一。

- **食物來源**：可從**蛋類**和**魷魚**中找到。

備註：(補充閱讀)

- **固醇**自然地存在於**植物**、**動物**及**真菌**中，最常見的**動物種類**固醇就是**膽固醇**。
- 膽固醇**僅存於動物細胞**之中，**所有植物性食物**如五穀、蔬果、豆類及植物油是**完全不含**膽固醇。
- 除了**20%**的膽固醇是從**食物**攝取外，亦可從體內（大部分從**肝臟**，其餘為**小腸**）**自行製造**其餘的**80%**。



- 人體內存有一種調節膽固醇的機制，能把血液中的膽固醇**經常**維持在**正常**的水平。
- 進食大量含高膽固醇的食物後，**肝臟**會自然減少製造，以防止膽固醇的水平過高，反之則會增加製造，以補充身體的需要。
- 有些人在這方面的調節功能失效，進食含高膽固醇食物後會顯著上升，因此要小心控制飲食。
- 因此，有些人認為食物所含膽固醇對血膽固醇的影響實在有限。不過，醫學界普遍認為**三酸甘油酯**和**膽固醇**均與各種**心血管疾病**有關。

4. 脂蛋白 (lipoproteins) (補充閱讀)

由於膽固醇是**脂溶性**，**不能溶解**於**血液**中，因此它會與一些稱為「**脂蛋白**」的物質結合並輸送到身體各部分。

脂蛋白是血液內運送脂肪的主要途徑，它是**脂肪**和**蛋白質**的複合體；它又分為

1. **高密度脂蛋白**(**H**igh **D**ensity **L**ipoproteins, HDL) 包含較多的蛋白質 (約 50%) 和相對地少的脂肪 (約 20%) 及膽固醇 (約 20%)。
 - 高密度脂蛋白能夠帶走血管壁上的膽固醇，亦能搶佔血管壁上的陣地，令低密度脂蛋白無處黏附，因而有助預防**心血管疾病**，所以 HDL 膽固醇被稱為「**好**」膽固醇。
 - 低熱量、低飽和脂肪膳食、戒煙及有**氧運動**均有助提高體內高密度脂蛋白的水平。

2. **低密度脂蛋白**(**L**ow **D**ensity **L**ipoproteins, LDL) 包含較多的脂肪和膽固醇 (約 60 至 80%) 及相對地少的蛋白質成分。

- 低密度脂蛋白較容易黏附在動脈的血管壁上，於是令血管變得狹窄而逐漸形成**冠心病**，所以 LDL 膽固醇被稱為「**壞**」膽固醇。

二、脂肪的功能

1. 脂肪的主要功能是作為**能量**的**來源**。
 - 在**克雷伯氏循環過程** (Krebs Cycle) 中分解成三酸甘油酯，為身體提供能量。
2. 保護體內器官免受震盪。
3. 防止熱量散失。
4. 由於脂肪會減低腸胃的蠕動，所以停留在胃部的時間較長，可以使人有**飽足**的感覺，從而**抑制**饑餓感。
5. 作為將**脂溶性維生素** (A、D、E、K) 運送到身體各部分的媒體。

三、脂肪的建議攝取量

- 日常攝取量應佔**總熱量的 20 至 35%**。
- **食物來源**：可以從**肉類、魚類、蛋類、油、堅果**等食物中攝取。

備註：(補充閱讀)

- **中國營養學會**的《**中國居民膳食營養素參考攝入量**》**2013 修訂版**建議**脂肪**的日常攝取量應佔**總熱量的 20 至 30%**。
- **世界衛生組織(WHO)**和**聯合國糧食及農業組織 (FAO)**健康人士的**脂肪**攝取量應限制於每日**總能量**攝取量的**15 至 30%**，其中**飽和脂肪不可超過 10%**，而**反式脂肪不可超過 1%**。

- 若以每天攝取 **2000 千卡總熱量** 來計算，由於 **每克脂肪** 提供 **9 千卡** 能量，所以膳食脂肪攝取量便應限制於 **不超過 65 克**，其中 **飽和脂肪不應超過 22.2 克**，而 **反式脂肪不應超過 2.2 克**。
- **美國運動醫學會 (2013)** 建議，**脂肪** 的攝取應佔 **總熱量的 20 至 35%**。此外，
 - 各種脂肪酸的攝取比例為 1/3 飽和脂肪酸，1/3 單元不飽和脂肪酸，1/3 多元不飽和脂肪酸；並且要 **避免反式脂肪酸**。
 - 攝取少於 20% 脂肪熱量 **無助** 運動表現。
 - 高脂肪膳食亦 **不利** 運動表現，而且亦 **有損** 健康。
- **美國心臟協會 (American Heart Association, AHA)** 建議 **一般人** 以每星期進食 **3 至 4 隻** 雞蛋 (連黃) 為限，**膽固醇** 偏高或患有 **心血管疾病人士** 以每星期 **2 隻** 為限。
- 在 **日常** 攝取量方面，應 **避免** 攝取太多的脂肪，特別是 **飽和性脂肪** 及 **膽固醇**。
 - 以 **瘦肉** (含豐富鐵質)、**魚肉**、**雞肉** 及 **豆類** 為 **主要蛋白質** 來源。
- 白肉 (如某些魚類) 的脂肪 **不一定** 比紅肉低。
- **植物牛油** 雖然不含膽固醇，卻有 **反式脂肪**，增加 **心血管疾病** 的風險。
- 食用油宜採用 **植物油**、但 **忌用椰油** 和 **棕櫚油**，**動物油** 也 **不宜** 煮食。
- **橄欖油** 雖然含有較高成分的不飽和脂肪，但 **不耐高熱**，高溫烹調時易生化學變異，產生有害物質；其發煙點亦較低，易產生油煙。

肆、維生素

維生素 (也稱作**維他命**，vitamins) 是人體**必須**從**食物**中攝取的物質，是**維持健康**及**生長**所需的化合物，經血液循環運送到身體各部分。

- 人體對維生素的需求量很少，不過，在維持人體生長、生產能量及新陳代謝過程中是不可或缺的。
- **維生素 B** 和 **維生素 C** (抗壞血酸) 是 **水溶性** 的，而且 **不可** 在體內 **儲存** 起來。
- **維生素 A、D、E** 及 **K** 是 **脂溶性** 的，**可以** **儲存在** 體內。

維生素的主要功能、每天建議攝取量和食物來源

維生素	人體內的主要生理功能	成年人每天所需攝取量	食物來源	缺乏症
A	維持皮膚健康及保持視力正常。	700-900 微克 (μg)	蛋黃、綠色或黃色蔬菜 (例如：甘薯)、水果中的芒果、肝臟、牛油及橄欖油。	夜盲症、皮膚腫痛。
B	協助各細胞產生能量。	1.5 毫克 (mg)	內臟、魚、全麥、酵母、蛋類、菠菜、綠色葉菜類、豆類及花生。	各種疾病，包括心臟衰竭。

C	幫助傷口復原，維持肌肉、骨骼、牙齒的健康，預防傷風感冒。	75 毫克 (mg)	水果、蔬菜，如蕃茄、甘薯等。	壞血病。
D	有助強健骨骼。	5 微克 (µg)	魚油、肝臟、奶類，適量曬太陽亦有助皮膚合成維生素 D。	軟骨病。
E	作為抗氧化劑，防止細胞受損。	15 毫克 (mg)	綠色葉菜類、全麥、棉花籽油。	貧血。
K	有助凝血。	未可決定	肝臟、葉菜類，水果及肉類。	血液不能凝固。

伍、礦物質

礦物質 (minerals) 指可以從**食物**中攝取的**無機**化合物，是人體正常生長及維持生理功能必須的要素，例如**鈣**、**鈉**及**鉀**。

- 部分**礦物質** (如**鐵**) 可溶解於體液內，稱為**電解質**。

礦物質的主要功能、每天建議攝取量和食物來源

礦物質	人體內的主要生理功能	成年人每天所需攝取量	食物來源	缺乏症
鈣	強健骨骼及牙齒，維持肌肉之收縮與放鬆、輔助血液凝固。	1000-1300 毫克 (mg)	乳製品、奶類、蛋類、魚類、黃豆、菜葉類蔬菜。	骨骼變弱或變脆。
氟	強健骨骼及牙齒。	3-4 毫克 (mg)	牛奶；含氟牙膏是另一種來源。	齲齒。
鐵	輔助血液攜帶氧氣。	8-18 毫克 (mg)	穀物類、肝臟、蛋類、紅肉、花生、大蕉、葡萄乾、可可豆。	貧血。
鎂	保持骨骼健康、幫助肌肉收縮與傳送神經訊息。	300-400 毫克 (mg)	綠色蔬菜、牛奶、肉類、豆類、介貝類水產。	肌肉的運動功能失調。
鉀	有助肌肉收縮與傳送神經訊息 (神經脈衝)。	2000 毫克 (mg)	所有食物、尤其是肉類、蔬菜及牛奶。	心肌及其他肌肉功能異常。

鈉	人體內的主要電解質，維持神經功能和調節細胞外液平衡。	少於 2000 毫克 (mg)	絕大部分食物、如食鹽、豉油。	脫水、肌肉痙攣。
磷	維持骨骼健康及體液平衡。	700 毫克 (mg)	芝士、麥片、動物肝臟和腎臟。	骨骼脆弱、肌肉無力。
碘	分泌甲狀腺的荷爾蒙。	120-150 毫克 (mg)	絕大部分的食物及食水。	甲狀腺腫大，兒童智力及發育遲緩。

陸、纖維

膳食纖維 (dietary fibers) 屬**多糖類** (polysaccharides)，只存在於**植物**中。

- 纖維雖然難於被人體消化，卻有助**調節腸胃功能**，**減少**罹患**心臟病**的風險。
- 可以從**五穀類、穀類食品、豆類、豌豆、蔬菜及水果**中獲得。

備註：(補充閱讀)

- **膳食纖維**又可分為：
 1. **水溶性纖維** (soluble fiber) 可延緩血糖上升及**降低**血液中**膽固醇**的含量。
 2. **非水溶性纖維** (insoluble fiber) 有很強的吸水能力，可使糞便軟化，易於排出體外；亦可以令糞便的體積增大，增加腸胃蠕動。
- **衛生署 (2011)** 建議，
 1. **兒童**每日需要的**膳食纖維**量 (以克為單位) 相等於他們的**年齡加 5** (例如，8 歲兒童每天所需的膳食纖維量約為 $8 + 5 = 13$ 克)。
 2. **青少年和成年人**每日需要攝取 **25 克或以上**的**膳食纖維**。

柒、水

水 (water) 是維持人體組織存活的重要物質，約佔人體**體重**的 **55%-65%**。

- 水的**功能**包括幫助消化、作為關節活動的潤滑劑、調節體溫，作為人體運送營養素和帶走廢物的媒體。

備註：(補充閱讀)

- **每日最少**要有 **6 至 8 杯**流質飲品 (清水、清茶、果汁、牛奶、湯水等)，經常運動的人士還要按**天氣**及**運動量**而增加。
- **運動期間**也應**定期**喝水，**不可**等到口渴才補充水分；因為當感到口渴時，身體已失去了一定的水分，足以影響運動表現。
 - **運動前**的 **2 至 3 小時**：喝 **400 至 600 毫升**流質飲品。
 - **運動前**的 **2 至 3 小時**：喝 **400 至 600 毫升**流質飲品。
 - **運動完結**後：按**每千克體重的損失**，飲用約 **1.5 公升** (包含**電解質**) 的飲料。
- **美國運動醫學會 (2013)** 指出，
 - **運動飲品**的主要成分應包括 **6 至 8%**的**碳水化合物** (每 8 安士 14 至 19 克) 和 **110 至 116 毫克**的**鈉** (每 8 安士)。
 - **碳水化合物**的濃度**不宜超過 8%**，否則水分便會滯流於腸胃，妨礙吸收進細胞。

捌、均衡飲食

均衡飲食（balanced diet）就是要吃**多種類**和**適當分量**的食物以便能提供**足夠**的**營養素**和**熱量**，以維持身體組織的生長，增強抵抗力和達至適中的體重。

一、健康飲食金字塔

「**健康飲食金字塔**」就是其中一個**均衡飲食**的指引，以提醒我們要維持正常體重和適量地攝取各種營養素。



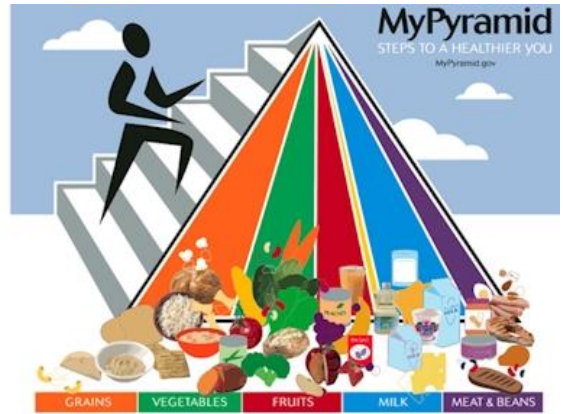
在「健康飲食金字塔」的原則下，

1. **穀物類**要吃**最多**。
2. **蔬菜及水果類**要吃**多些**。
3. **肉、魚、蛋、豆類及奶類**要吃**適量**。
4. **油、糖、鹽類及加工食品**要吃**最少**。
5. **每天喝 6 至 8 杯水或流質飲品**。

備註：（補充閱讀）

- 其實，早於 1974 年，**瑞典**已出版了第一個**飲食金字塔**。1992 年，**美國農業部**才推出了最廣為人知的**食物金字塔**（Food Pyramid）。

- 2005 年，**美國農業部**再將食物金字塔修訂為**我的金字塔**（MyPyramid），主要加入了**體力活動**的元素。並帶出了六個主題：**活動、調適、個人化、合乎比例、多元化、逐漸進步**。



二、我的餐盤

2011 年，**美國農業部**又再推出了「**我的餐盤**」（MyPlate），主要是把一個圓形的餐盤分成**4份**，分別表示四類食物營養的**比例**，令更多民眾可更容易掌握每天所需的各類食物比例。



- 當中**一半**為**蔬菜和水果**，另**一半**為**穀類和蛋白質**，另外加上**1份奶類製品**。
 - **蛋白質**包括**豆、魚、肉、蛋類**。
 - **穀類**要包含**最少一半**為**全穀類**食物。

備註：(補充閱讀)

- **我的餐盤**的優點，就是只要一看自己用膳的碟子便知道是否合乎指引，但對以米飯為主糧的**香港人**來說，就可能因**多吃了**熱量較高的餸菜和小食，而且港人亦習慣把食物**放在碟上**一同**分享**，所以較難弄清楚吃的分量是否合乎指引。
- 因此，**香港衛生署**仍然是採用「**健康飲食金字塔**」作為均衡飲食的指引。

三、其他健康飲食指引

此外，**香港衛生署**還推出了另外一些健康飲食指引，讓一般市民及學生更容易掌握健康飲食原則。

1. **日日記得二加三**

- 指**每天**應進食**最少兩份水果**及**三份蔬菜**（每份約重**80克**），以促進健康。

2. **至醒午餐 321**

- 指一個**健康午餐飯盒**應提供**最多五穀類**、**其次是蔬菜類**、**肉類佔最少**；**三者的比例**應是**3:2:1**。
- **飲品**可選擇清水、低糖豆奶、低脂奶或天然純果汁。
- 飯後可以把**水果**當甜品吃。

3. **健康飲食，一多三少，我做得好**

- **多吃膳食纖維**。
- **少吃油**、**少吃鹽**、**少吃糖**。

4. **一高三低小食**

- 指**高纖**、**低脂**、**低鹽**、**低糖**的小食。

玖、營養與活動表現

恆常參與運動的人士，只需要**飲食均衡**，便可攝取必須的**營養素**。

- 就算是**經常**參與**劇烈運動**的人士，也只需要吃**較多**的食物，以補充因運動而引致的**額外**能量需求。

備註：(補充閱讀)

- 根據 1989 年美國 **National Research Council** 推薦的**日攝食量** (RDA, 1989)，一個**中等活耀**的**男性**，每天熱量的需要約為**2,900 千卡**，**女性**為**2,200 千卡**；但 **Worme 等 (1990)** 卻指出，**耐力項目運動員**一天的熱量需要可以**超過 5,000 至 6,000 千卡**，**三項運動員**每天熱量的需要甚至可以**超過 10,000 千卡**。因此，對於這類運動員，較適宜分開四至五餐來進食。

壹拾、相關運動營養知識 (補充閱讀)**一、賽前膳食**1. **比賽在早上舉行：**

- 之前一晚要進食**高碳水化合物**晚餐。
- 比賽當日的早上，只宜吃一頓輕量的早餐或小吃。

2. **比賽在下午舉行：**

- 之前一晚及比賽當日的早上，都吃一頓**高碳水化合物**膳食。
- 中午的時候，只宜吃一個輕量的午餐。

3. **比賽在黃昏舉行：**

- 比賽當日的早上和正午，分別吃一頓**高碳水化合物**的早餐及午餐。
- 下午只宜再吃點小吃。

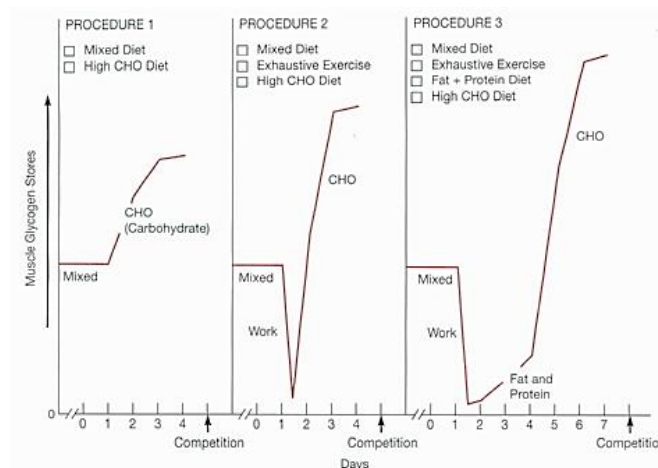
二、賽後膳食

- 如果每隔幾天才進行劇烈的運動訓練或比賽，只要有均衡的膳食，經過一至兩天的日常進食後，體內的肝醣儲備便能夠恢復正常。
- 對於要連續多日進行劇烈的訓練或比賽，又或者在同一日內要進行多次劇烈訓練或比賽的運動員來說，運動後進行高碳水化合物膳食也是非常重要，特別是運動結束後的2個小時之內。
 - 研究發現運動後立刻進食以每磅體重計，2/3 克的碳水化合物，並在2個小時後再次重複進食相同分量，便能夠迅速恢復體內的肝醣儲備。

三、糖原負載法 (Carbohydrate Loading)

- 在正常情況下，人體內每千克肌肉約儲存著 15 克的肝醣 (glycogen)，還有些儲存在肝臟內。進行長時間耐力項目 (如馬拉松) 時，體內的醣分可提供約個半小時的能量 (Jensen 與 Fisher, 1979)。因此，如果可以增加人體內的肝醣儲備，理論上就能夠促進耐力項目的表現。
- 耐力項目 (馬拉松) 運動員一般採用以下幾種糖原負載法來增加體內的肝醣儲備 (Fox 等研究員, 1993)：

- 方法一 (Procedure 1)：連續在比賽前的 3 至 4 天進行高碳水化合物膳食，並且在這段期間避免進行劇烈的訓練，研究發現這種準備方式可以提高體內的肝醣儲備 (25 克/每千克肌肉)。
- 方法二 (Procedure 2)：第二種形式是先以運動來耗盡體內的肝醣儲備，然後再連續幾日進行高碳水化合物膳食，研究發現這種方式可以把體內的肝醣儲備提升至原來的 2 倍。
- 方法三 (Procedure 3)：第三種方式同樣是先以運動來耗盡體內的肝醣儲備。首先是連續三日進行低碳水化合物、高脂肪及蛋白質膳食，並同時進行劇烈的運動訓練；之後便連續三日進行高碳水化合物膳食，並同時降低訓練量。研究發現，這種方式可把體內的肝醣儲備提升得更高 (50 克/每千克肌肉)。
- 不過，運動員採用糖原負載法時也要付出代價，就是身體會同時儲存多一定分量的水分 (每 1 克肝醣跟 2.6 克水同時儲存)。例如，當每千克肌肉的肝醣儲備由 15 克增加至 40 克時，30 千克的肌肉 (假設體重為 70 千克) 就儲存著 750 克，約 1.5 磅的肝醣和 3.9 磅的水了。



己、體重的控制

雖然適當控制體重，有助預防非傳染性疾病，例如心臟病和二型糖尿病，從而得以享受健康和豐盛的人生。

- 很多廣告及雜誌，以大量纖瘦的年青人照片 (尤其是女性) 作招徠，標榜纖瘦的體型方為美，令人錯誤相信自己亦有需要瘦身，因而也加入了纖體的行列。

- 只有透過**適當調節熱量攝取**和**消耗**，依照**均衡飲食**的原則進食和**恆常做運動**，才是**正確**的體重控制方法。

壹、能量平衡

體重控制的基要概念是**能量平衡**，也就是人體**熱量的攝取與消耗**需要**相等**。

要**減輕體重**，可以：

1. 減少卡路里（熱量）攝取量，至低於日常消耗能量的需要。
2. 保持日常卡路里（熱量）攝取量，但增加能量消耗。
3. 降低日常卡路里（熱量）攝取量，並增加能量消耗。

一天裡的**熱量消耗**可以分成**三個**主要部分：



1. **基礎 / 休息代謝率**（60 至 75%）
2. **食物的熱效應**（10%）
3. **體能活動**（15 至 30%）

在以上三者當中，以**體能活動**所消耗熱量的**個別差異**最大。每天都從事**長時間、耐力**體能活動的人（如馬拉松長跑、三項鐵人運動員等），體能活動所消耗的能量（熱量），甚至可以佔上了一天裡**總熱量**消耗的一半或以上。

貳、超重和肥胖症

按照世界衛生組織，**過重**或**肥胖**是指因**過多脂肪**積聚體內而構成的健康問題。

- 一般而言，**身體質量指數**（BMI）介乎 **25 至 29.9**（**亞洲成年人**為 **23 至 24.9**），即為「**超重**」。
- **超重**是**肥胖前期**的身體狀況，脂肪比最健康的狀況多。
- **身體質量指數**大過或等於 **30**（**亞洲成年人**為 **25**）即為「**肥胖**」。
- **肥胖**指身體積累**過多脂肪**的狀況，其程度可能對**健康**有**不利**的影響，甚至會導致壽命縮減。
- 不過，一些人（如**健身運動員**）雖然超重，但他們的體重往往是由**非脂肪部分**（肌肉、骨骼等）組成，所以就算是超重也不會為他們帶來健康的問題。
- 超重和肥胖的一般**成因**是**長期**的**能量攝取量****超過****能量消耗**量，引致身體積聚過多脂肪。

i) **靜態生活模式**（亦作**久坐不動的生活模式**，sedentary lifestyle）和**吸收過多熱量**。

ii) **遺傳**和某些**疾病**或**藥物**的影響。

備註：（補充閱讀）

- 研究結果顯示，當兒童的父母體重都屬**正常**時，其發生肥胖的機會只有**7 至 8%**，但如果父母均屬**肥胖**時，兒童肥胖的機率可以增至**40%**。
- 根據 **Katch 與 McArdle (1988)**，脂肪細胞的形成共有**三個**高峰期：(1) 嬰兒出生前的 3 個月，(2) 出生至 1 歲，及 (3) 青春期的發育階段。當進入成年後，脂肪細胞的數量便**不會**再有**顯著**的增加（肥胖人士除外）。

肆、體重控制注意事項

要**減輕體重**，應注意以下各點：

1. 每星期減重**不應**超過 1 千克(即 2.2 磅)。
 - 要減少 **1 磅**脂肪，相當於要減少約 **3500 千卡**的熱量。
2. 增加體力活動和進行輕度節食，每天卡路里攝取量**不應**少於 800 千卡。
3. 每星期進行**中等強度**的體力活動**最少** 150 分鐘。

要**增加體重**時，應注意以下各點：

1. 主要進食**複合碳水化合物**(如飯、麵包)，以增加卡路里攝取量。
 - 建議**每天增加** 200-1000 千卡。
2. 進行**阻力訓練**，以增加非脂肪體重。

備註：(補充閱讀)

- 醫學界一致認為『**控制飲食 + 適量運動**』是最健康及最有效的**長期**控制體重的方法。
- 香港中文大學的**王香生博士(2003)**指出，
 1. 如果單純以節食或斷食減肥，體重減少的成分會是：
 - **脂肪組織** (70 至 80%)；
 - **肌肉組織** (20 至 30%)；
 - 效果難以持久，而且損害健康。
 2. 如果控制飲食再配合適量運動，體重減少的成分會是：
 - **脂肪組織** (95%或以上)；
 - **肌肉組織** (5%或以下)；
 - 這種**雙管齊下**的方法，不但能增加能量消耗，提高新陳代謝率，而且運動結束後的 24 小

時，新陳代謝率仍會高於正常狀態，有助避免減肥後的體重回升。

- 絕對**沒有局部減肥**的方法，**仰臥起坐**等活動只能增加腹部肌肉的彈性及線條美，並**不能**有效地消滅腹部的脂肪。
- **美國運動醫學會 (ACSM, 2013)** 指出，
 1. 運動員在**減少脂肪**重量的同時，應繼續**保持瘦體重** (肌肉量)。
 - 增加**熱量消耗**和**中度**減少**熱量攝取**對減重期間保持**瘦體重**和**肌力**有幫助。
 - 減重的過程必須漸進，約每星期減少 **0.5 至 2 磅**的體重，相當於每日 **250 至 1000 千卡**的**負能量平衡**淨值 (同時透過增加熱量消耗和減少熱量攝取)。
 - 女性運動員每天不應攝取少於 1200 至 1400 千卡的熱量；男性運動員每日不應攝取少於 1500 至 1700 千卡的熱量，否則無法維持足夠的維生素與礦物質水平。
 - 減重期間要確保身體有足夠**水分**。
 - 較適宜採用**有氧運動**達至負能量平衡，而**阻力訓練**則有助保持肌肉的質量。
 - 減重過急會嚴重影響健康。
 2. 運動員應調節熱量攝取以**增加瘦體重**，而**並非脂肪**，而且想增重的運動員應該進食**蛋白質**每日建議攝取量的**上限**。
 - 要增加瘦體重，運動員除了每日要額外進食 500 至 1000 千

卡的熱量外，還要同期進行適當的**力量訓練**（肌肉鍛鍊），才可以確保增加的是**瘦體重**。

- 增重期間，應著重**力量訓練多於有氧訓練**，以激發肌肉的生長。
- 除了膳食以外，確保體內有足夠的**水分**也是非常重要。

庚、健康的生活習慣

很多人患病的原因，都是源於**不健康的生活模式和習慣**，當中包括**吸煙、低活動量、飲食不健康、濫用物質**等。

世界衛生組織指出，**健康的飲食習慣**，以及**恆常的體能活動**，都是提升及維持健康的要素。

- 在 2004 年 5 月，世界衛生組織制定及推行「**飲食、運動與健康全球的策略**」，號召全球各國制定健康策略，通過**改善飲食並增加體力活動水平**，以促進健康，預防**非傳染性疾病**，以降低全球的死亡率和患病的機會。

壹、飲食

在**飲食**方面，**香港衛生署**有以下的見識：

- 要選擇**多元化的**食物，避免偏食，每餐應以**五穀類**食物為主。
- 多吃**蔬菜、水果**。
- **減少進食**含**高鹽分、高脂肪、高糖分**或**經醃製**的食物。
- 每天飲用**6至8杯**的水分(包括清湯、果汁、清茶)。
- 飲食要**定時和定量**。



貳、活動量

「**體力活動金字塔**」是**香港衛生署**就一般健康人士的體力活動量建議。



- **活動模式**：任何**大肌群**的體育活動，例如步行、緩步跑、跑步、踏單車、踏步、划艇等。
- **活動強度**：**中等強度**和**劇烈**的體能活動。
- **活動所需的時間**：**每天累計**進行**30分鐘或以上**。
- **活動次數**：**每週最少3天**，但以**5天**為較佳。
- **活動進度**：根據個人的**能力、目標**與**喜好**而定。
- **特別考慮**：體能活動須切合**個人目標、具趣味、易於進行**，以及**富挑戰性**但**低受傷風險**，且**不會**引致**過度疲勞**及**肌肉酸痛**。
- **香港衛生署**建議市民每週進行**最少150分鐘**（2.5小時）的**中等強度**體能活動或進行**最少75分鐘**（1小時15分鐘）的**劇烈**體能活動，以及每週**最少有**（非連續的）**3天**進行**肌肉強化**活動。
- 根據**世界衛生組織**及**康樂文化事務處**的指引，兒童（5 - 17歲）每天應累積**最少60分鐘**的**中等或劇烈強度**的體能活動及**3天**強化肌肉及促進骨骼成長的體能活動。

參、休息與放鬆

在每節鍛鍊之間應安排**充足**的**休息與放鬆**時間。

- 讓身體適應體育活動所帶來的負荷，並恢復體力；以準備下一次的鍛鍊。

肆、物質濫用

物質濫用 (substance abuse) 是指**沒有**依照醫務人員的指引或處方而服用**藥物、吸毒、吸煙、嗜酒**等，長期濫用物質，會嚴重損害健康及產生負面心理影響。

一些年輕人濫用物質的**原因**包括：

- 感到無聊
- 有壓力
- 想尋求刺激
- 誤以為濫用物質是一種生活時尚

協助年輕人建立**活躍及健康的生活方式**，最佳的方法就是**鼓勵**他們**參與體育活動**，使他們從中可以

- 得到**放鬆、樂趣、滿足、自信及認同感**；及
- 獲得**健康的體魄**。

伍、姿勢



雖然許多專家都認為**沒有絕對正確**的**姿勢**，但良好的姿勢確實可以：

1. 減少對**關節、腰椎**的壓力。
2. 紓緩**頸、背**痛楚。
3. 有助全面提升健康狀況。

備註：

- **活躍及健康的生活模式** (active and healthy lifestyle) 是一種**恆常**參與**體育活動**及維持**健康習慣**的生活模式，能讓人感到健康和活力充沛，及具正面的自尊感和積極的人生觀。
- **健康或豐盛人生** (health/wellness)：世界衛生組織將健康定義為「不僅是免於疾病和衰弱，而是保持在身體上、精神上 and 社會適應方面的良好狀態」。因此，**「健康」**可以**理解為「豐盛人生」**，二者用法**互通**。
- **靜態的生活模式**或**久坐不動的生活方式** (sedentary lifestyle) 是指日常生活中**缺乏體力活動、活動量極低**的生活模式。
- **鍛鍊或健身** (exercise) 是**有計畫、有組織、具重複性**的**體力活動**，以增進身體健康或維持良好體適能為目標。
- **體力活動、體能活動**或**身體活動** (physical activity) 是指任何由**骨骼肌**所帶動及**消耗能量**的動作。
- **體育活動**或**身體活動** (在**體育**上) 是指身體需要**消耗能量**的鍛鍊、康樂或競賽活動。

辛、體能活動在預防非傳染性疾病中扮演的角色

體能活動在**預防非傳染性疾病**中扮演著重要的角色。

- **美國心臟協會**的研究發現，**靜態的生活模式**是健康狀況惡化（如罹患**冠心病**及**糖尿病**）的直接成因。
- 1996 年美國衛生署有關**「體能活動及健康研究」**的報告顯示，恆常的體能活動有助改善及預防多種**慢性疾病**，包括冠心病、糖尿病、高血壓、中風、肥胖症、骨

質疏鬆及多種癌症；該報告還建議每星期應進行多天持續**不少於 30 分鐘中等強度**的體能活動，以維持健康。

- 透過**體能活動**可以**減低**患**冠心病**的**風險**，這些風險因素包括：

- **高血脂**
- **高血壓**
- **過多體脂**
- **緊張和壓力**
- **肺功能失調**
- **運動機能退化**



- 要達到身心健康，**飲食**和**體能活動**都扮演著重要的角色。

- **均衡飲食**和**積極、活躍**的生活模式，可以**預防**和**減低**患上**非傳染性疾病**的機會。

備註：

- **非傳染性疾病**（non-communicable diseases）指**不會**在人與人之間**傳染**的**疾病**，例如心臟病、肺癌等。
- **慢性阻塞性肺病**（chronic obstructive pulmonary disease）是一種**慢性**肺部疾病，其徵狀是呼吸困難、氣喘及長期咳嗽。併發症包括支氣管炎、肺炎和肺癌。
- **糖尿病**（diabetes）是由於代謝紊亂引致**胰島素**分泌不足，造成**糖代謝異常**。令病者**不能**正常利用糖以維持肌肉的功能。
- **高血壓**（hypertension）是醫學術語，指血壓**持續地高過**一個限額，（世界衛生組織厘定的標準是：**收縮壓 140 mmHg**，**舒張壓 90 mmHg**）。

第四部分重要數字一覽

1. **最大攝氧量**（ml/kg/min）

非運動員	30 – 40
運動員	50 – 60
耐力性項目的精英運動員	>= 70

2. **身體質量指數**（BMI）標準

類別	歐美成年人	亞裔成年人
過輕	< 18.5	
適中	18.5 – 24.9	18.5 – 22.9
過重	25 – 29.9	23 – 24.9
肥胖	>= 30	>= 25

3. **身高別體重曲線圖**

- 中位數的 **120%**或以上：過重
- 中位數的 **80%**或以下：過輕

4. **各種營養素的日常建議攝取量**

營養素類別	應佔總熱量	每克提供熱量
碳水化合物	45 – 65%	4 千卡
蛋白質	10 – 15%	4 千卡
脂肪	20 – 35%	9 千卡

5. **一天裡的熱量消耗**

基礎/休息代謝率	60 -70%
食物的熱效應	10%
體能活動	15 – 30%