

This pronouncement was written for the American College of Sports Medicine by Paul D. Thompson, MD, FAHA (co-chair); Barry A. Franklin, PhD, FAHA (co-chair); Gary J. Balady, MD, FAHA; Steven N. Blair, PED, FAHA; Domenico Corrado, MD, PhD; N.A. Mark Estes III, MD, FAHA; Janet E. Fulton, PhD; Neil F. Gordon, MD, PhD, MPH; William L. Haskell, PhD, FAHA; Mark S. Link, MD; Barry J. Maron, MD; Murray A. Mittleman, MD, FAHA; Antonio Pelliccia, MD; Nanette K. Wenger, MD, FAHA; Stefan N. Willich, MD, FAHA; and Fernando Costa, MD, FAHA.

## 運動與急性心血管事件——防範于未然

總編譯：王香生（香港中文大學體育運動科學系）

Editor-in-Chief: Stephen H.S. WONG, Ph.D., FACSM.

(The Department of Sports Science and Physical Education, The Chinese University of Hong Kong)

翻譯：王正珍、練藝影（北京體育大學）

Translator: Zhengzhen WANG, Ed.D.; Yiyang LIAN, Ed.M.

(Beijing Sport University)

### 概要

規律性的體力活動可以減少冠心病事件的發生，但是對於心血管系統比較脆弱的人來說，較大強度的活動卻能驟然增加心臟性猝死和急性心肌梗死的風險。本立場聲明著重討論運動中隱匿的心血管併發症、病理學基礎、發生率及減少併發症的策略。與運動相關的急性心血管事件通常發生在有器質性心臟病的患者身上，且發生此類事件的年輕個體多數有遺傳性或先天性心血管異常，而成年發病者主要以動脈粥樣硬化患者居多。與運動相關心臟性猝死的絕對發生率因研究人群患有疾病的流行狀況而改變。習慣性體力活動最少的人急性心肌梗死和猝死的發生率最高。目前，尚無經過充分研究證實的具有減少運動相關急性心血管事件效果的策略。平時很少從事體力活動的個體從事不習慣的體力活動時，容易發生急性心血管事件，因此，通過規律的體力活動可維持體適能以減少此類事件的發生。另外有一些策略呈現出一些作用，例如，運動前對病人的篩查，阻止高風險病人參加某些活動、迅速評估病人可能發生的前驅症狀、培訓健身運動中的急救人員、勸導病人避免進行高風險活動等，但這些策略都沒有經過系統地評估。

### 前言

目前，部分醫療機構大力推薦人們參與規律的體力活動，因為大量的流行病學、臨床的科學證據支持，體力活動和健身運動可以延緩動脈粥樣硬化的發展及減少冠狀動脈心臟病(CHD)事件的發生(1-4)。然而，較大強度的體力活動也可驟然增加心血管系統脆弱者發生急性心肌梗死(AMI)和心臟性猝死(SCD)的風險(5-7)。本立場聲明就較大強度運動引起的心血管併發症、病理學基礎、特定患者群的發生率及減少此類併發症的評估策略等問題進行闡述。旨在為健康保健專業人士提供有關體力活動的益處與風險的資訊，以便他們為病人提供更精確的建議。

多數研究發現，與運動相關的心血管事件常發生在那些參加競技運動的年輕個體及參加較大強度運動的成年人身上。較大強度運動通常定義為運動絕對強度至少在6個代謝當量(MET)，相當於攝氧量為 $21\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 的運動。6METs相當於慢跑時的能量需求。它是一個較為隨意的閾值，並沒有考慮這麼一個事實，即任何體力活動的心肌耗氧量

與最大運動能力攝氧量的相關性比絕對功率更大。因此，小於6METs的運動給體弱者和年老心血管系統的負荷仍可能相當大。

## 與運動時費力相關心血管事件的病理生理學基礎

與運動相關的急性心血管事件通常發生在有器質性心臟病的個體。

### 年輕個體的病理學發現

這裏的年輕個體指的是小於30歲或小於40歲的人。最常見的病理學發現是遺傳性或先天性心血管異常(8-10)，包括肥厚型心肌病、冠狀動脈異常（異常冠狀動脈起源、銳角分出及冠脈口隆起、心肌內異常走行）(11,12)、主動脈狹窄、結締組織缺損相關的主動脈夾層及破裂，如馬凡氏綜合征、二尖瓣脫垂、致心律失常性右室心肌病、以及那些由房室旁路和離子通道病引起的心律失常，如長QT綜合征。在年輕個體中，心肌炎也與運動相關死亡有關。在這些病人中，室性心律失常是死亡的直接原因，除了馬凡氏綜合征，主動脈破裂也是常見的直接原因(見表1)。

表1. 年輕運動員發生與運動相關心臟性猝死的心血管誘因\*

	Van Camp et al. (8) (n = 100), † %	Maron et al. (9) (n = 134), %	Corrado et al. (25) (n = 55), ‡ %
肥厚型心肌病	51	36	1
可能的肥厚型心肌病	5	10	
冠狀動脈異常§	18	23	9
主動脈瓣和瓣下狹窄	8	4	
可能的心肌炎	7	3	5
擴張型心肌病	7	3	1
動脈粥樣硬化冠心病	3	2	10
大動脈夾層/破裂	2	5	11
致心律失常性右室心肌病	1	3	
心肌疤痕形成		3	6
二尖瓣脫落	1	2	
其他先天性異常		1.5	1
長QT綜合征		0.5	1
W-P-W綜合征	1		3
心臟傳導疾病			
心臟結節病		0.5	
冠狀動脈瘤	1		
屍檢心臟正常	7	2	1
肺動脈血栓栓塞			1

\*以上3個調查的年齡範圍分別是13~24、12~40、12~35。Van Kamp與Maron等公用一個資料庫和許多運動員。Van Camp的全部、Maron的90%及Corrad的89%調查對象在訓練或比賽開始1小時或期間症狀發作。

† 總數超過100%，因為一些運動員存在多種異常情況。

‡ 包括了一些死亡的運動員，他們的死亡與死前運動無關。

§ 包括異常動脈起源與走行、隧道式動脈及其他異常情況。

### 成年人的病理學發現

與年輕個體不同，在費力過程中死亡的老年人中冠狀動脈疾病（CAD）是最常見的病理學發現(13,14)。這些人發病前無臨床症狀，但病理學檢查常發現急性冠狀動脈粥樣斑塊破裂，包括斑塊裂開或破損同時伴隨急性血栓性阻塞(14)。較大強度運動誘發此類事件的機理還不是很明確，但是一些學者認為誘發機理是(15, 16)——較大強度運動使心率和血壓升高引起血管壁應力增加，運動引起冠狀動脈病變部位痙攣(17)，位於心外膜的粥樣硬化的冠狀動脈彎曲度增加導致斑塊脫落和血栓性阻塞(15)。較大強度運動也可通過加深已經存在的冠狀動脈斑塊的裂隙促使血栓形成、增加兒茶酚胺誘導血小板聚集，或者兩者共同發揮作用引起急性冠狀動脈血栓形成。自發的冠狀動脈斑塊裂隙較為常見，據調查，交通事故或自殺死亡者中9%和死於非冠狀動脈粥樣硬化者中17%的人存在這種現象(18)。這個報導提示我們，一些不良刺激，如較大強度

的體力活動可以誘發冠狀動脈斑塊的細微裂隙繼發血栓形成。血栓形成易感性增加也加速動脈斑塊脫落或破損後冠狀動脈血栓形成。據報導靜坐少動者參加不規律的高強度運動時會使體內血小板活化作用增加，但是這種情況在體適能狀態良好的個體中未見報道(19,20)。由於血液迴圈中兒茶酚胺水準與相對運動強度的相關性較絕對強度更為密切，在運動過程中，血小板活化程度可能也與相對強度相關(21)。

有症狀的冠心病患者發生類似事件的病理學過程可能包括上述的斑塊破裂或者源自梗死外周組織、缺血性組織或癒痕導致的缺血性心室纖維性顫動(22)。較大強度身體費力時使心肌耗氧量增加、心室舒張期和冠狀動脈灌注的時間縮短，因而導致心肌缺血和惡性心律失常。突然停止活動可導致靜脈回流血量減少，進一步減少冠狀動脈灌注，這可能解釋虛脫經常發生在運動後即刻這一臨床現象。缺血可改變心肌去極化、複極化和傳導速度，因而誘發極具威脅性的室性心律失常（見圖1）。此外，運動引起的心肌缺血(23)、鈉-鉀轉運，兒茶酚胺水準及迴圈中游離脂肪酸的增加，均可增加室性心律失常的風險(24)。

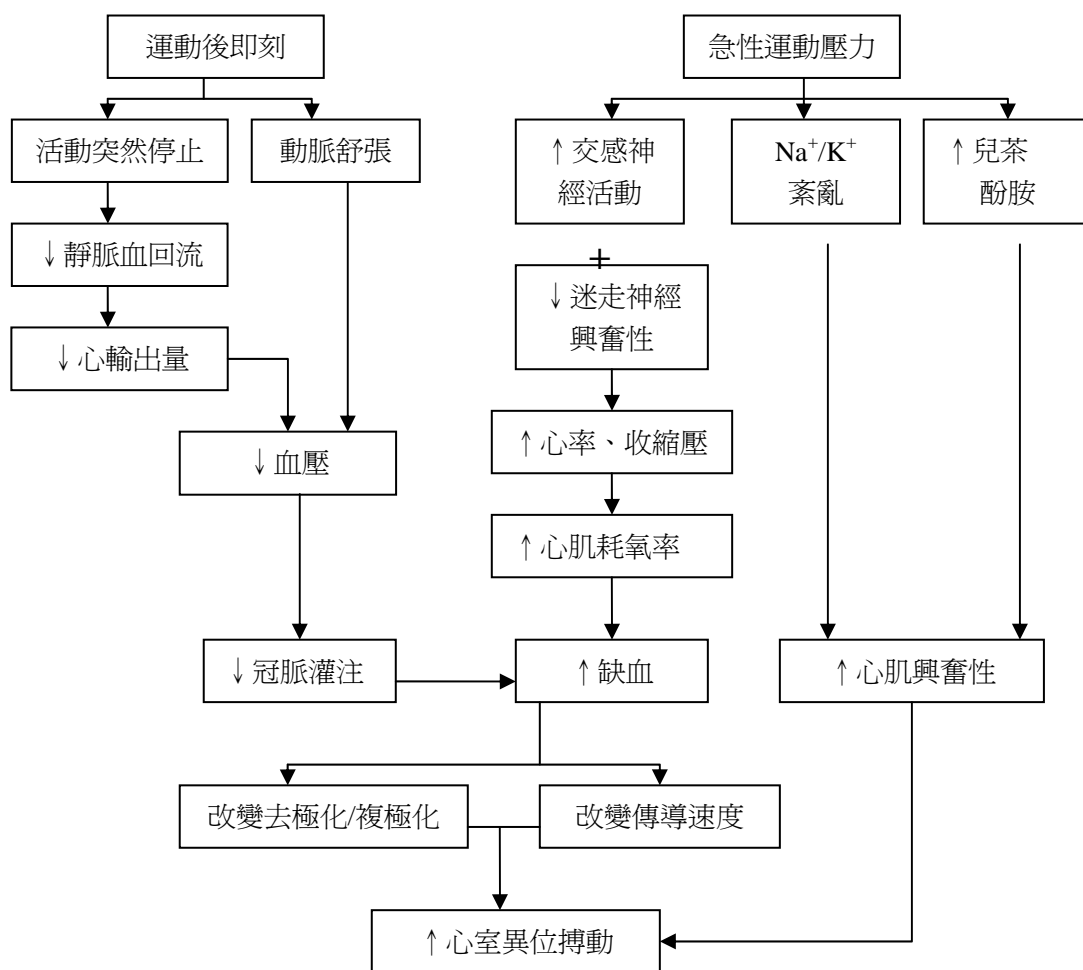


圖1—急性運動伴隨的生理學改變與恢復及可能出現的結局。經允許引自Franklin(70)《心臟運動計畫中心電監護的作用》(1983)

## 年齡與病理基礎的重要性

本立場聲明重點關注年輕個體和成年個體運動風險的問題，認識這些年齡段人群發生與運動相關死亡事件的不同原因及較大強度運動產生的風險/獲益比的差異，顯得尤為重要。類似事件的誘因並沒有嚴格的年齡界限，例如，一些有低密度脂蛋白受體基因缺陷的年輕個體可能過早地出現CAD，一些老年個體也存在器質性先天心臟異常情況。然而，成年人發生與運動相關的心血管事件的致病原因中，無體征、無症狀的CAD占主導地位。規律的較大強度體力活動可以減少CHD的發生率，已診斷有疾病的患者進行心臟康復似乎能減少死亡的風險，然而尚無隨機對照臨床試驗證實這些結論的可靠性。因此，對於那些有CHD風險或處於風險的人來說，體力活動給他們帶來的健康獲益似乎比風險大。

已診斷出患有心臟疾病或隱匿心臟疾病的年輕人，情況就大不相同。他們很少會在運動中死於CHD，較大強度運動也不能改善一些臨床病程，如肥厚型心肌病和冠狀動脈異常。對於這些人來說，較大強度運動帶給他們的風險遠大於獲益。對於這些病人來說，在社會和自我監督的基礎上，更適合進行適當的體力活動，從這些活動中可預防肥胖及其相關的健康問題、動脈粥樣硬化等可能增加心血管風險的因素。

## 與運動相關的急性心血管事件的發生率

在調查人群中，與運動相關心血管事件的絕對風險因已診斷或隱匿的心臟疾病流行狀況而改變，但在看起來健康的人身上發生的幾率似乎非常低。因為這類事件較少，樣本量小和置信區間寬，限制了其發生率的調查研究。此外，事件數量的細微改變能使計算出來的發生率產生很大的變化。考慮到這些問題，評估將面向不同發病人群。

### 年輕運動員

Van Camp及其同事(8)估算了高中和大學運動員發生與運動相關事件的絕對死亡率，男性僅為1/1330001，女性為1/769000。這裏包括了所有與運動相關的非創傷性死亡，並且調查了心血管以外的事件。一項來自義大利的預測性人群調查報導，年輕運動員中每年發生猝死的比率為1/33000(25)。這個計算資料可能比前者高，因為在義大利參加高強度運動的運動員平均年齡較高(23歲vs16歲)，而且在義大利的研究中包括了所有事件，而不僅是那些活躍的較大強度體力活動。

### 健康成年人

Malinow及其同事(26)報導在基督教青年會(YMCA)運動中心活動的人中每2897057人-小時(person-hours)僅發生1起急性心血管事件。Vander等(27)調查的休閒娛樂體力活動資料顯示，非致命性事件和致命性事件的發生率分別為每1124200小時1起和每887526小時1起。Gibbons等(28)報導運動中每187399小時僅發生1起非致命性事件，相當於最大風險估算——每10000人小時男性為0.3-2.7起，女性為0.6-6.0起。Thompson等(29)估算，慢跑中每396000人-小時死亡僅1人或每年每7620名慢跑者有1人死亡。由於半數發病者已經被診斷或迅速被診斷為CHD，先前健康的個體每小時和每年死亡比率分別是1/79200小時和1/15260人。Siscovick等(5)的計算結果與前者相似，每年先前健康的男性發生與運動相關心臟停搏的死亡率為1/18000。這兩個研究的置信限度較寬，因為前者的死亡只有10例(Thompson等(29))而後者僅有9例(Siscovick等(5))。此外，他們的調查對象均為男性，沒有對女性的發生率進行估算。在成年女性中發生與運動相關死亡很少，這一現象的原因還不是很清楚，可能因為女性冠心病較男性延遲發生，並且老年女性參加較大強度運動的比例較小。最近，一個由超過290萬成員組成的商業健康健身連鎖機構報導，在過去的兩年裏有71人死亡(61名男性和10名女性，平均年齡為52±13歲)，每82000人死亡1人，死亡率為1/2570000次運動(30)。接近半數死亡者平時很少參加運動或者每週運動次數少於1次。

較大強度運動同樣能導致急性心肌梗死(AMI)(6,31,32)，即使其絕對發生率的估算不夠精確，但仍能應用於普通大眾。3617名男性因高膽固醇血症(血漿膽固醇 $\geq 6.85$  mmol/L [265mg/dL]、低密度脂蛋白膽固醇 $\geq 4.91$  mmol/L [190mg/dL])被挑選參加血脂研究臨床一級預防試驗，在7.4年追蹤調查中，其中的62人(1.7%)遭遇過與用力明確相關的AMI(n=54)或心臟性猝死(SCD, n=8)(33)。還有225名男性發生與運動無關的急性事件，170人心臟疾病發作時所參與的活動不清楚。這些結果告訴我們，高風險個體發生與運動相關心血管事件的年發生率可能相當高，每年有0.2%高膽固醇血症的男性發生類似事件。普通大眾發生與運動相關AMI的數量也可能較多。健康中年人男性每年發生AMI的比率大概為1/593人至1/3852人。如果使用Rhode Island(29)的資料估算健康人SCD(33)的發生率，我們發現與運動相關AMI的發生率較前者高6.75倍。

## 已診斷為CHD的個體

從運動心臟康復專案的資料中，我們發現在備案的CHD患者中，發生與運動相關心血管併發症至少5起(34-38)。Haskell(34)調查北美30個心臟康復專案後發現，非致命性心血管與致命性心血管併發症的發生率分別是1/34673小時和1/116402小時。在同時期的運動心臟康復項目中，這個幾率較低（見表2）。1組4起事件資料顯示每116906病人-小時發生1起心搏停止，每219970病人-小時發生1起心肌梗死，死亡事故是每752365病人-小時1起，主要併發症是每81670病人-小時1起(35 -38)。這些較低的死亡率僅見於有醫務監督的康復專案中，其中的醫學設備能及時用於處理突發事件，而在沒有成功管理的心臟事件中的死亡率是康復專案中的6倍(35 -38)。此外，由於病人在開始康復專案前做了醫學評估，並且有康復指導人員的嚴格監護，事件發生率得以下降。因此，這些保障措施為發生急性心血管事件的病人開展運動心臟康復項目提供了有力的支持。

表2. 同一時期運動康復項目併發症發生率總結表

調查者	年	病人-小時	心臟停搏	心肌梗死	致命事件	主要併發症*
Van Camp and Peterson (35)	1980 - 1984	2351916	1/111996†	1/293990	1/78392	1/81101
Digenioet al. (36)	1982 - 1988	480000	1/120000‡	1/160000	1/120000	
Vongvanich et al. (38)	1986 - 1995	268503	1/89501 §	1/268503 §	0/268503	1/67126
Franklin et al. (37)	1982 - 1998	292254	1/146127 §	1/97418 §	0/292254	1/58451
Average		1/116906	1/219970	1/752365	1/81670	

\*心肌梗死和心肌停搏

† 致命性的14%

‡ 致命性的75%

§ 致命性的0%

## 運動是否增加急性心血管事件的風險？

令人信服的證據顯示，較大強度體力活動驟然增加那些有隱匿的或已診斷有心臟疾病的年輕個體和成年人發生心血管事件的風險(5,7,25,29)。

### 年輕運動員

Corrado等(25)收集了義大利威尼托區超過21年的資料，調查物件年齡在12至35歲之間。每100000個運動員和非運動員發生SCD數量為2.3例和0.9例，運動員的風險高2.5倍。儘管義大利的所有運動員在參加專業訓練前都要進行法定的心血管篩查，但是運動員的死亡率還是較普通人高。該報導調查範圍不僅局限於運動中SCD，因此，運動員較高的死亡率不能僅歸咎於運動。

### 健康成年人

一些研究發現，儘管規律的體力活動能減少心血管疾病，也會明顯地增加心血管事件的風險。Rhode Island 關於與運動相關的死亡事件的研究(29)和Seattle心臟停搏的研究(5)均報導與休閒活動相關，在費力運動中每小時的死亡率較高。Rhode Island的調查顯示，運動中SCD每小時死亡率是靜態活動時的7.6倍(29)。Seattle的研究報導，先前無症狀的人運動時發生心臟停搏的幾率是休息時或輕體力活動時的25倍。與體力活動最多的男性相比，體力活動最少的男性相對風險更高（體力活動最少和最多的男性的風險分別是56倍和5倍）(5)。

參加規律運動次數少的人發生與運動相關AMI風險的增加趨勢與SCD相近。有報導稱，較大強度運動1小時內有4%-10%AMI的病人發病(6,31,32)，該比率比靜坐少動狀態時高2.1(Willich等(31))-10.1(Giri等(6))倍。SCD的相對風險與習慣性體力活動呈負相關關係，體力活動最少的個體風險最高。CHD患者在較大強度運動中發生心臟停搏的相對風險要比沒有費力運動時預測值高6-164倍(22)。

總之，這些資料（見表3）(5-7,29,31,32,40,41)提示，較大強度運動會迅速增加AMI和SCD的風險，尤其是平時習慣靜坐少動生活方式、有已診斷的或有隱匿CAD的人參加不習慣的較大強度體力活動時，其風險發病率更高。事實上，發病率調查估計，活動最少的人較大強度運動

中或運動後短時間內發生AMI的風險是活動最多的人的50倍（見圖2）(32)。

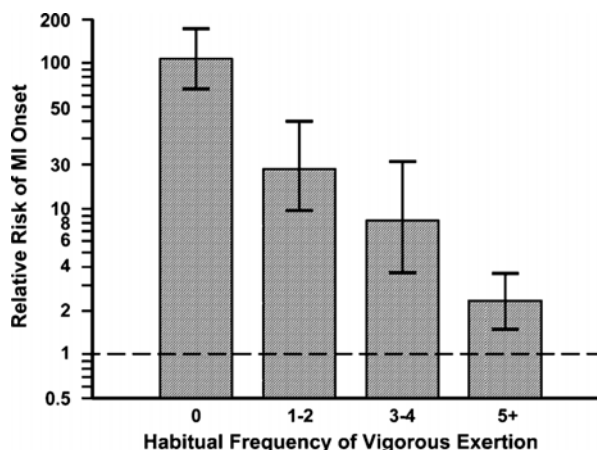


圖2—不同頻率較大強度運動（ $\geq 6$ METs）心肌梗死（MI）的相對風險。T直條圖表示95%置信限度。點線表示之前沒有較大強度運動時心肌梗死的風險。引自Mittleman(41)。

表3. 較大強度運動時身體應激引發急性心血管事件\*

研究名稱	影響時間段	結束點	RR (95%CI)
Seattle study (5) (1984)	<1h	初級心臟停搏	56 (23-13) †
Onset study (32) (1993)	1h	非致命性MI	5.9 (4.6-7.7)
TRIMM study (31) (1993)	1h	非致命性MI	2.1 (1.1-3.6)
Hartford Hospital AMI study (6) (1999)	1h	非致命性MI	10.1 (1.6-55.6)
SHEEP study (40) (2000)	<15min	非致命性MI	6.1 (4.2-9.0)
Physician's Health Study (7) (2000)	30min	SCD	16.9 (10.5-27)

RR表示相對風險及運動時與靜坐活動時心臟時間的風險比較；TRIMM為心肌梗死的發病因素及機理研究；SHEEP為心臟流行病學斯德哥爾摩專案

\* 較大強度運動的運動強度 $\geq 6$ METs ( $1\text{METs}=3.5\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ )

† RR(56)是習慣僅作少動的男性運動時的相對風險。體力活動最多的男性（每週較大強度運動超過140min）的相對風險（與先前沒有較大強度運動）是5（95%CI，2-14）。

引自Mittleman (41)，得到英國醫學期刊出版集團的允許。

## 運動中心血管事件的相對風險與所有風險

無論是有遺傳性心血管疾病的年輕個體還是有已診斷或隱匿CHD的成年人，較大強度運動都會增加他們在運動中或運動後短時間內發生心血管事件的風險。然而，沒有證據支持體力活動給健康個體帶來的風險大於獲益，事實上體力活動的獲益大於風險。西雅圖的調查發現，不同水準規律的體力活動中發生心臟停搏的相對風險較安靜時高，但安靜時和運動時心臟停搏的總發生率卻因運動水準的提高而減少(5)。每100萬人-小時活動最少者的總發生率為18起，而活動最多者發生率為5起(6,31,32)。與運動相關AMI的風險也因體力活動量的增加而減少。在別的一些流行病學調查中，即使沒有隨機對照研究，均支持這麼一個觀點，隨著時間的推移，包括較大強度活動在內的規律體力活動可減少CHD事件的發生(3)。

與成年人參加較大強度運動似乎能減少CHD所有風險不同，有隱匿心血管疾病的年輕個體參加較大強度運動可能會增加與運動相關及不相關的猝死。較大強度的運動連同其他運動引發的一系列急性反應，如情緒緊張、血液動力學改變、副交感神經系統活動改變及心肌缺血等，這些問題與原有隱匿的心臟疾病或病理基礎相互作用致使年輕運動員在運動過程中易發生SCD。運動訓練本身可因改變病理基礎致使有心臟病的年輕運動員發生猝死的風險增加。這種改變的出現源自疾病進展、結構上或電生理的改變所致心律不齊風險的增加。例如，肥厚型心肌病患者在較大強度運動中會出現反復發作的心肌缺血，進而導致心肌細胞死亡和心肌纖維化，這樣反過來增加心室的電不穩定性。患有致心律失常性右室心肌病的病人參加規律的、較大強度的體力活動，可引發右心室容積負荷過大及心腔擴大，進而可能加速心肌纖維脂肪性萎縮。馬凡氏綜合征的患者進行較大強度運動時，血壓和心搏出量的增加使主動脈承受更大的

血液壓力，增加主動脈擴張的比例，從而增加主動脈破裂的風險。因此，有隱匿心血管疾病的年輕和老年個體參加運動的風險/獲益比率是有差異的。

## 特殊狀態和活動的風險

由於樣本量較小，欲通過極少的與運動相關的心血管事件來調查特殊狀態和活動是非常困難的。

### 上午運動與下午運動

AMI和SCD常發生在早晨數小時內。那麼存在風險的個人參加較大強度運動是否應該僅限於下午數小時內呢？

### 年輕運動員

不同于成年人，年輕運動員發生猝死和心臟驟停主要集中在下午和晚上，因為訓練和比賽往往安排在這個時間段(9)。然而，有肥厚型心肌病的非運動員患者發生猝死的時間通常在早上起床後的時間，這與CHD發病時間相似(42)。這種現象的原因還不明確，其他患有遺傳性心臟病的年輕個體發生心臟事件的時機還不清楚。

### 成年人

Murray及其同事(43)對心臟病康復運動進行監測發現，上午監測168111病人-小時發生5起事件心血管（每100000病人-小時3.0起），下午監測的84491病人-小時中發生2起事件（每100000人小時2.4起），兩者沒有顯著性差異，其結論受到調查物件的和發生事件數量的限制。Franklin等(37)的調查結果相近，他們發現在心血管康復運動中，一天中的時間段對於心血管併發症發生率的影響很少或者沒有影響。考慮到運動可能降低心血管事件及與運動相關事件的低發生率，每個人應選擇一天方便的時間段進行規律的運動更為重要，而不是某一特定時間段。

### 高風險活動

對高風險活動進行界定的系統研究很少，這可能也是由於與運動相關的心血管事件比較少。總的來說，任何較大強度體力活動的風險來自運動本身和參加運動個人的體適能之間的相互作用，因為，同樣水準的體力活動給高體適能者造成的心臟負荷較低體適能者低。鏟雪是一項經常與心血管事件有密切聯繫的活動，因為比跑台測試相比，可能該項活動引發更高的心率-血壓乘積(46)，也可能往往是一些身體較弱者從事這項活動，而一些心臟病人即使是在低心率-血壓乘積時也會產生心絞痛。這裏提示，在冷環境中運動易引發冠狀動脈的縮血管效應(47)。

## 減少與運動相關心血管事件的策略

尚無一種具有減少運動相關急性心血管事件效果的策略經過充分研究證實。內科醫生不應該過高估計運動風險，因為規律性的體力活動帶來的健康獲益遠高於風險。觀察性研究(4)提示，由於不成比例的與運動相關心血管事件發生在體力活動水準最低的個體參加不習慣的較大強度體力活動時，成年人抵禦類似事件最重要的一點是通過規律的體力活動來維持身體適能(5,6,32)。儘管以下許多減低類似事件的方法沒有被論證過，但是有一定作用，它們包括：運動前對病人的篩查（尤其是高風險病人應該避免參加某些活動）、病人可能發生前驅症狀的評估與報告、健身急救人員和相關設備的準備、慎重建議病人進行運動等。下面將對這些方法進行討論。

### 運動前的篩查

年輕運動員 美國心臟協會（AHA）推薦，高中生和大學生在進入專業運動訓練前、訓練後每2至4年都應做心血管篩查(48,49)。檢查包括個人史、家族史和重點與運動相關事件狀態關聯的身體檢查(48)。AHA不推薦附加常規的非有創性檢查，如常規心電圖檢查。這個建議存在

一點的爭議，歐洲心臟病協會運動心臟病學分會的研究小組建議所有運動員在准入身體檢查中就包括心電圖檢查(50)。

歐洲的推薦源於義大利威尼托區的一個觀察性研究(51)。自1982年來，義大利已經立法要求所有參加正式運動項目前，應對所有運動員進行常規身體檢查，包括心電圖檢查。通過篩查，義大利12至35歲運動員發生猝死的年發生率減少89%，每100000個運動員中發生死亡事件從3.6起降至0.4起。而非運動員的猝死發生率沒有改變，可見篩查能減少類似事件的發生。這些結果為運動員准入篩查提供了最有利的證據支援，但是它們也存在一些局限性(52)。該調查是一個以人群為研究物件的觀察性研究，沒有對做篩查和沒做篩查的運動員進行直接比較。一些對運動員管理措施的改變也許也能起到減少猝死發生率的作用。此外，該調查沒有對做心電圖檢查和沒有的運動員進行比較。最後，篩查過的運動員與對照人群的差異可能很小，因為運動員是在義大利帕多瓦運動醫學中心進行體檢者，而對照人群來自大威尼托區。

健康成年人 沒有對照試驗的資料指導無臨床症狀且未知是否患有CAD或疑似CAD的成年人開始運動訓練前進行的運動試驗，但美國心臟病學會（ACC）/AHA運動測試指南（53）和美國運動醫學會（ACSM）（54）的寫作小組在此重要問題上已經達成共識，儘管每個機構提供的具體建議稍有差異（見表4），主題卻是一致、明確的：存在較高潛在CAD風險的個人在開始較大強度運動訓練（ $\geq 60\%$  儲備攝氧量， $\dot{V}O_{2} = (\dot{V}O_{2\text{最大}} - \dot{V}O_{2\text{安靜}}) \times \text{運動強度} + \dot{V}O_{2\text{安靜}}$ ）前應進行運動測試。兩個指南還包括了針對糖尿病個人的運動測試指南。相比之下，美國預防衛生服務工作組（USPSTF）卻聲明，還沒有足夠的證據明確運動前進行運動測試的益處和弊端（55）。

表4. ACC/AHA、ACSM與USPSTF推薦的運動前運動測試

ACC/AHA	ACSM	USPSTF
計畫開始較大強度運動、無心血管症狀的糖尿病病人（IIa級）	計畫開始中等(40%~59%儲備攝氧量)至大強度( $\geq 60\%$ 儲備攝氧量)運動、無心血管症狀的糖尿病（或其他代謝疾病）病人	反對普通人群中低風險個人進行常規運動測試，沒有找到足夠的證據支持運動訓練前的運動測試。
計畫開始較大強度運動、無心血管症狀的男性(>45歲)和女性(>55歲)（IIb級）	計畫開始較大強度運動、無心血管症狀或符合超過兩個以上風險因素的男性(>45歲)和女性(>55歲)	

ACC/AHA IIa級表示證據或觀點有力支持有實用性和有效性；IIb級表示支持實用性和有效性的證據或觀點較弱。引自Northcote等(57)，並得到英國醫學期刊出版集團的允許。

運動測試中發生因冠狀動脈局部引起血流量限制才會出現“陽性”結果，這是運動測試的主要限制，然而，大多數之前沒有臨床症狀的個人發生急性心臟事件是由於脆弱的斑塊破裂。儘管可能出現冠狀動脈斑塊破裂，有或無心電監測運動負荷測試都可能顯示正常。因此，健康專業人士給病人做較大強度運動計畫可行性建議時，需要對其動脈粥樣硬化風險進行全面評估。

## 高風險個人排查

心血管篩查是避免高風險個人參加專業運動訓練和較大強度運動的必需策略。ACC/AHA(53)及ACSM(54)均建議已知心血管疾病個體在參加較大強度運動前進行運動測試。

第36屆貝塞斯達（Bethesda）會議的主題是有關兒童與成年人參加競技運動准入資格指南(56)。指南特別強調已診斷有心臟問題患者參加運動競賽前，應做出合理的推斷後給出建議或限制較大強度運動。

## 評估與報告可能的前驅症狀

一些報導稱許多發生與運動相關心血管事件的個體都有前驅症狀，但是這些症狀往往被患者自己或他們的內科醫生忽略了。在134名發生SCD的年輕運動員中，121名（90%）在運動中



或運動後即可死亡，24名（18%）在死亡前36個月內可能出現過心臟的症狀(9)。同樣，在發生類似事件的成年人中，死於運動中的50%慢跑者(13)、75%打壁球的人(57)和81%長距離跑者(58)，死亡前也可能出現過心血管症狀（見表5）。大多數人把這些症狀告訴身邊的親人，但很少馬上就醫。因此，應讓參加運動的成年人知道前驅症狀的特徵及迅速請求醫療救護的必要性。此外，患者和內科醫生可能會忽視或者不能充分估計高活動水準的個人可能會出現的症狀，因為他們會錯誤地認為高體適能水準可抵禦心血管疾病風險，而不僅僅是減少該風險。因此，內科醫生應該仔細評估體力活動較多者可能出現的心臟症狀。

**表5. 45人發生SCD1周內的前驅症狀**

症狀	報導人數 (n)
胸口痛/胸絞痛	15
疲勞增加	12
消化不良/胃灼熱/消化系統症狀	10
過度的呼吸困難	6
耳疼或頸部疼	5
不明原因的不適	5
上呼吸道感染	4
頭昏眼花/心悸	3
較大強度頭痛	2

引自Northcote等(57)。

### 健身專業人員與運動場所心血管急救準備

如果在運動過程中，如果專業人員和運動場所做好處理心血管問題的準備，該類事件的死亡率可能會下降。AHA建議在高中及大學帶隊的教練或運動傷害防護人員應該參加心肺復蘇培訓(48)。AHA與ACSM共同建議，運動場所的運動者通過專門設計的心臟疾病問捲進行篩查(59)，健身專業人員需參加心血管急救管理的培訓。這兩個組織也強烈建議運動場所配置心臟急救使用的自動體外除顫器(60)，還設計出健康-體適能場所准入篩查問卷，以確定進入者是否存在運動風險。儘管如此，一個對俄亥俄州65家健康俱樂部的調查發現，28%的俱樂部沒有准入心臟篩查措施，大部分沒有書面的應急反應預案，超過90%的俱樂部沒有實施急救訓練，只有3%的俱樂部配置了1台自動體外除顫器(61)。儘管不清楚該調查是否具有代表性，但是卻提示國家性的建議與實際情況存在較大的差異。至少健康-體適能場所應實行准入篩查、做出急救預案、演練應急措施及心肺復蘇技術、為培訓過的運動專業人員配置可即刻使用的自動體外除顫器(59)、建立向急救部門求救的熱線等等。

### 慎重推薦運動健身計畫

應鼓勵未知是否患有心臟疾病、看起來健康的成年人循序漸進地開展運動健身活動。因為體力活動最少的個體發生與運動相關事件的風險最高，從理論上講循序漸進地進行運動能提高體適能，減少急性CAD事件。有心臟病的患者在運動前後應至少做5分鐘的準備活動和整理活動，降低因突然較大強度的身體做功引發心肌缺血的可能性(62,63)，避免因體力活動突然停止而引發的中心血量減少。對有興趣參加競技運動的心血管疾病患者，應根據第36屆貝塞斯達會議指南(56)給予評估與建議。體力活動較少者及心血管疾病患者應避免在較冷和較熱的環境中進行較大強度的、不習慣的運動。冷天中進行較大強度運動，如鏟雪，往往易誘發急性心血管事件(44,45,64)，而在濕熱環境中運動，機體會提高心率來應對增加的熱負荷(65)。如果在高海拔地區進行亞極量工作，氧的利用率下降，而心肺機能與血液動力學反應增加，心臟負荷因此而增加。在超過1500米以上海拔進行運動者，在機體適應海拔高度前，應限制進行較大強度的運動(54,66)。

## 結 論

尚無有力的隨機對照研究對運動訓練減少CAD事件作用進行評估。然而，大量的流行病學、基礎科學與臨床證據支持，規律的體力活動能降低致命性和非致命性CAD事件的風險，體力活動的獲益大於風險。因此，應參考美國疾病預防與控制中心及ACSM推薦的每週大多數天數或每天參加等於或超過30分鐘中等強度的體力活動，如健步走，鼓勵大多數民眾開展體力活動(67,68)。但是，較大強度活動會驟然增加AMI和SCD的風險，包括那些經常鍛煉的人。推薦以下策略以減少相關風險：

- 健康保健從業人員應知道與運動相關心血管事件的病理學知識，以便對體力活動較活躍的兒童與成年人進行合理地評估。
- 活動較多的個體應知道心臟病前驅症狀的特點，並且在出現相關症狀時，及時尋求醫療救護。
- 高中與大學運動員應經過有資質認證的專業人員進行准入篩查方可參加專業運動訓練(49,69)。
- 有心臟問題的運動員應根據公佈的指南進行評估後方可參加運動競賽(56)。
- 健康保健場所應確保其員工經過心臟急救管理培訓，有明確的急救預案，且有適當的心肺復蘇設備。
- 體力活動較多的個人應根據自己運動能力的變化、習慣的體力活動水準及環境調整運動計畫。

儘管沒有嚴格的評估及證明這些措施能減少與運動相關心血管事件，但是根據我們對運動獲益與風險的現有知識認為這些措施是非常明智的。

美國心臟協會為避免寫作專家小組成員之間因外部的、業內的或商業利益引發的實際存在的或潛在的利益衝突做出了最大努力。特別聲明，寫作小組的所有成員均要求完成和遞交一份公開的調查問卷，回饋是否存在可能導致實際或潛在的利益衝突的關係。

## 寫作小組的關係公佈

寫作小組成員	就職單位	研究資助	其他研究支持	發言人機構/謝禮	所有者權益	顧問/提供諮詢委員會	其他
Paul D. Thompson	哈佛醫院	Merck; Pfizer; Astra Zeneca; Kos Pharma	NIH Donaghue 基金會	Merck; Pfizer; AstraZeneca; Kos; Abbott; Reliant	Astra Zeneca	Astra Zeneca	無
Barry A. Franklin	威廉博蒙特醫院	無	無	無	無	無	無
Gary J. Balady	波士頓醫學中心	無	無	無	無	無	無
Steven N. Blair	義大利帕多瓦大學庫珀研究院	無	無	無	無	無	無
N. A. Mark Estes III	塔夫茨大學新英格蘭醫學中心	無	無	Guidant*; Medtronic*; St Jude Medical*	無	Guidant*	無
Janet E. Fulton	美國疾病預防與控制中心	無	無	無	無	無	無
Neil F. Gordon	Joseph's/Candler 醫療衛生系統	無	無	無	INTERVENT USA, Inc†	無	無
William L. Haskell	斯坦福醫學院	無	無	無	無	無	無
Mark S. Link	新英格蘭醫學中心	無	無	無	無	無	無
Barry J. Maron	美國明尼蘇達州 Minneapolis心臟中心基金會	Medtronic	無	無	無	無	Minneapolis 心臟中心 基金會
Murray A. Mittleman	Beth Israel Deaconess醫學中心	無	無	無	無	無	無
Antonio Pelliccia	運動醫學研究所	無	無	無	無	無	無
Nanette K. Wenger	愛默里大學	Eli Lilly†; AstraZeneca*	Pfizer Steering Committee†	Pfizer*; Novartis*; Merck*; Bristol-Myers Squibb*; Eli Lilly*	無	無	無
Stefan N. Willich	柏林洪堡大學	無	無	無	無	無	無
Fernando Costa‡	信賴制藥公司	無	無	無	無	無	無

所有成員要求完成並提交知情問卷，該表公佈的是問卷中寫作專家小組成員之間可能視為實際存在的或認為是合理利益衝突的關係。以下情況視為重大關係：(1) 如個人在任何12個月內收到10000或更多美金，或得到個人總收入5%或更多；(2) 個人佔有實體公司5%或更多的有表決權的股票或實體公司公開市價10000或更多美金。如個人獲得收益低於上述條件的視為普通關係。

\* 表示普通

† 表示重大

‡ Costa博士在本聲明寫作期間與AHA有聯繫

## 參考文獻：(略)