

[健康づくりのための運動基準 2006 中文版]

为了增进健康的运动基准 2006

-身体活动・运动・体适能-

报告书

制作：日本厚生劳动省 健康局 生活习惯病对策室
于 2006 年 8 月

中文版制作者：田畑 泉（独立行政法人国立健康・营养研究所）
中文版监译者：吴 坚（NPO 法人日中健康科学会）
曹 振波（独立行政法人国立健康・营养研究所）

注：本工作是在厚生劳动省主持的“厚生劳动科学研究费资助金”（项目名：有关《为了增进健康的运动指针》的研究-通过增加身体活动量来一级预防生活习惯病的效果）的资助下完成的。

为了增进健康的运动基准 2006 -身体活动·运动·体适能- (概要)

这次我们重新审核为了增进健康的运动需要量,由此设定了身体活动量和运动量的基准值。具体来说就是对于以身体活动为主的人来说,为了维持健康把每天步行 8000~10000 步作为目标,而以运动为主的人,则把每周大约 35 分钟的慢跑,打网球,或者快步走 1 个小时作为目标。

1. 本报告是关于 2005 年 8 月 8 日设置的“运动需要量·运动指针的制定研讨委员会”所设定的增进健康的运动需要量的报告书,是将 1989 年设定的“增进健康的运动需要量”作为蓝本,根据现在的科学研究成果编辑而成的。

2. 与 1989 年设定的增进健康的运动需要量相比本报告的最大的不同之处,是重视了预防生活习惯病的观点,①遍查了国内外的文献(系统性文献综述),表明了身体活动量·运动量·体适能(最大摄氧量)的各自的基准值,②研究了预防生活习惯病和包括肌肉力量在内的其他体适能指标的关系等等。

3. 增进健康的身体活动·运动量的基准值

①身体活动量: 23 代谢当量·小时/周

(达到强度 3 代谢当量以上的活动,每天大约要做 60 分钟。如果以步行为主,大约相当于 8000~10000 步)

②运动量: 4 代谢当量·小时/周

(例如,快走约 60 分钟,慢跑或者打网球约 35 分钟)

4. 增进健康的不同性别年龄的最大摄氧量的基准值 ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{分}^{-1}$)

	20~29 岁	30~39 岁	40~49 岁	50~59 岁	60~69 岁
男性	40	38	37	34	33
女性	33	32	31	29	28

5. 本报告书是就健康和身体活动·运动·体适能的关系,根据现在的科学研究成果编辑而成的,其中包括尚未被人们所了解的部分,还有待于今后进一步的探讨和科学的总结,因此,本报告书有必要定期地进行改订。

[目次]

1 前言.....	4
2. 制定的起因.....	5
3. 有关制定的想法.....	6
4. 维持・增进健康所必要的身体活动・运动量.....	7
5. 维持・增进健康所必要的体适能.....	9
6. 实施时的注意事项.....	10
7 今后的课题及方向性.....	10
[参考资料].....	11
[参考文献].....	18

1 前言

我国第一次着手研究如何提高国民健康水平的对策是在 1978 年。其后，1988 年又进行了第二次的研讨。于是，在 2000 年制定了“21 世纪的国民健康增进运动（健康日本 21）”计划。2002 年制定了以“健康日本 21”为主题的更加积极地推进提高国民健康水平，预防疾病的法律-健康增进法。由此，提高健康水平的对策得到了进一步的推进。

在“健康日本 21”里，顺应重视健康的世界潮流，为了实现健康而长寿的愿望，我们选择了与癌症，心脏病，脑中风，糖尿病等生活习惯病的发病，病情发展等有关联的生活习惯的改善等为课题，将其分为“营养和饮食生活”，“身体活动和运动”，“休养和心理的健康”，“烟”，“酒精”，“牙齿的健康”，“糖尿病”，“呼吸循环系统疾病”，“癌症”9 个领域共 70 个项目，确定了具体的数值目标，进入了实施阶段。

现在，作为身体活动和运动的领域的主要部分，在 1989 年，根据当时的科学研究结果，我们制定了为了增进健康所需要的运动量的一个标准，即“增进健康的运动需要量”。1993 年，随着运动的普及和逐渐被人们所接受，以创建开朗快乐的健康生活为目的，又制定了“增进健康的运动指针”。其后，1997 年我们制定了“贯穿一生的增进健康的身体活动的意义的研讨会”的报告书。

但是，近年来，随着人口的急速老龄化，疾病的构造也发生了变化。癌症，缺血性心脏病，脑血管疾病，糖尿病等生活习惯病在所有疾病中的占有率上升了，在死亡原因中，生活习惯病也占了大约 6 成（癌症 30.5%，缺血性心脏病 15.7%，脑血管疾病 13.0%，糖尿病 1.3%，高血压性疾病 0.6%），生活习惯病在医疗费中所占的比重也增加了，2003 年达到了 10.2 兆日元（其中高血压性疾病 2.8 兆日元，癌症 2.8 兆日元，脑血管疾病 2.0 兆日元，糖尿病及其并发症 1.9 兆日元，缺血性心脏病 0.8 兆日元），约占国民医药费的 3 成，也增加了医疗保险方面的国民的负担。另外，生活习惯病的重症化的结果，还影响到了看护保险财政等。

因此，2004 年 5 月，在执政党干事长，政调会长会议上，“健康前沿战略”被提到了议事日程。政府接受了此议案，将健康地增长 2 年寿命作为目标，从 2005 年开始的 10 年间，把以下的计划作为政策的主干来重点实施：①“壮年人群的健康安心计划”，②“针对女性癌症的紧急对策”，③“预防需要看护 10 年战略”，④“延长健康寿命的科学振兴计划”。

2 制定的起因

“增进健康的运动所需量（1989年）”，主要是以预防冠状动脉疾病为目的制定的。从那时起经过了15年，国民的疾病构造发生了变化。现在，糖尿病，高血压病，高血脂病等生活习惯病成为了问题。特别是，造成这些疾病的基础病态的代谢综合症的概念和诊断基准，于2005年4月被相关的8个学会提了出来。

代谢综合症是以内脏脂肪型肥胖为共同点，呈现高血糖，脂质异常，高血压的病态。同时患有这些病时，缺血性心脏病，脑血管疾病等的发病危险率就变高了。因此，用经常运动，合理饮食等生活习惯的改善来减少内脏脂肪，以便达到降低这类疾病的发病危险率就是我们的基本想法。

今后，推进融入代谢综合症观点的生活习惯病对策，特别是身体活动和运动的实施，促进国民及相关人员对预防的重要性的理解应该是有效的。

另外，根据“2004年国民的健康和营养的调查”，在制定了“增进健康的运动所需量（1989年）”之后，有运动习惯的国民的比例是男性30.9%，女性25.8%，即使有了“健康日本21”以后，这个数字也没有增长，现状是国民的三分之二都没有养成运动的习惯。

在国民对生活习惯病对策的逐渐关注中，厚生科学审议会地域保健增进营养部会作出了一个“关于今后推进生活习惯病对策（暂定）”的决议，在今后的生活习惯病对策中，提出了“第一运动，第二饮食，坚决禁烟，最后是药物”的标语，身体活动和运动的实施也有望得到进一步的推进。

在这种情况下，为了力图改善国民的身体活动和运动状况，避免国民患上生活习惯病，在最新的科研基础上，发布以维持增进国民的健康，预防生活习惯病为目的的身体活动、运动及体适能的基准，决定改定“增进健康的运动所需量（1989年）”。

3 有关制定的想法

〔增进健康和预防生活习惯病对策〕

近年来，随着人口的急速老龄化，疾病的构造也发生了变化。癌症，缺血性心脏病，脑血管疾病，糖尿病等生活习惯病在所有疾病中的占有率上升了，在死亡原因中，生活习惯病也占了大约6成。生活习惯病的重症化的结果是需要看护的患者越来越多。

国内外的研究已经证明了生活习惯病的预防和身体活动以及运动之间的关系，因此只要促进国民的身体活动和运动，就能在很大程度上期待获得预防生活习惯病的效果。

因此，这次制定的“为了增进健康的运动基准”是把预防生活习惯病作为达到和增进健康的目的的。

〔生活习惯病的预防和身体活动，运动量及体适能之间的关系〕

关于身体活动・运动和生活习惯病及总死亡率的关系的科学研究，在近四分之一世纪里得到了飞速的发展，研究表明，身体活动和运动不仅对冠状动脉疾病，对糖尿病等生活习惯病发病也是有预防效果的。特别是在上次制定了增进健康的运动所需量（1989年）以后，积累了以身体活动和运动来预防生活习惯病的不少的科学依据。

一般来说，身体活动量多的人体适能就强，但是，提高体适能的运动强度是有下限的，以总的能量代谢来测出的定量化的身体活动量和体适能之间并不总是有很好的相关关系。特别是，在日常生活中的低强度的身体活动量即使很大，体适能也不一定就强。

另外，体适能受遗传的影响也很大。而且，最近欧美的研究表明。不仅是身体活动量，体适能也是生活习惯病的独立的发病预测因素。因此，在这次制定的增进健康的运动基准里，除了关于身体活动量和运动量的基准，也单独制定了关于体适能的基准。

〔用语的统一〕

本报告中关于身体活动・运动的用语的定义，记载在参考资料里。

4 维持和增进健康所必要的身体活动·运动量

在对有关身体活动，运动和生活习惯病的关系方面的国内外文献作了系统的文献综述后，制定了以下的基准值。在此，我们给强度 3 代谢当量以上的身体活动和强度 3 代谢当量以上的运动分别制定了不同的基准值。

另外，对不同性别年龄的研究结果表明，65 岁之前没有必要给与区分。所以，和性别年龄无关将相同的身体活动·运动量（代谢当量·小时/周）作为了基准值。

〔身体活动量〕

在“身体活动”里，将基准值定为 23 代谢当量·时/周。

根据系统文献综述，能够有效地预防生活习惯病的身体活动量的下限值分布在 19 代谢当量·小时/周和 26 代谢当量·小时/周之间。相当于这个值的每周的身体活动时间为 3 代谢当量的强度（普通步行）的身体活动每天 54 分钟~74 分钟之间。可是，对于国民来说，判断相当于 3 代谢当量的时间不太容易，对其间相隔的 20 分钟也不知道怎么回事。为了更容易理解，我们将系统文献综述中抽出的论文中的值的平均值作为了身体活动量的基准值。

国民在适应现在的身体活动量的同时，把超过基准值作为努力的目标。由此，可望降低生活习惯病的发病危险率。

强度 3 代谢当量以上的身体活动量除了运动以外，还有日常的步行（购物，上下班等），擦地板，修整庭院，搬运物品，陪孩子玩等生活活动。以日常的步行为代表的这些活动的强度大约是 3 代谢当量。23 代谢当量·小时/周相当于每天进行大约 60 分钟的 3 代谢当量以上强度的身体活动。这里说的身体活动，不一定非得有步行，但是一般的 3 代谢当量以上的强度的活动大都伴有步行。因此，如果以步行为主来考虑，相当于每天走 60 分钟（每 10 分钟走 1000 步的话，约相当于 6000 步）。一般认为，在日常生活中，低强度的无意识的步行大约有 2000~4000 步，两者相加，每天的步数就相当于 8000~10000 步。这个身体活动量在体重 60 公斤的人时每周消耗的热量约 1450 千卡路里，体重 70 公斤的人时，大约为 1700 千卡路里。

(运动量)

在“运动”里，将基准值分别定为 4 代谢当量·小时/周和 2 代谢当量·小时/周～10 代谢当量·小时/周

根据系统文献综述得知运动量的值分布在 2 代谢当量·小时/周和 10 代谢当量·小时/周之间。其平均值是 4 代谢当量·小时/周。按照现在的运动量，把达到或超过基准值作为努力的目标。即完全没有运动习惯的人的目标是 2 代谢当量·小时/周，运动量在基准值以下的人的目标是达到基准值，运动量已经超过基准值的人把 10 代谢当量·小时/周作为努力方向。由此，可望降低生活习惯病的发病危险率。

强度 3 代谢当量以上的运动包括快步走，体操（活动身体的动作），慢跑，跑步，游泳，球类运动等。例如，快步走的强度大约是 4 代谢当量（每分钟 90～100 米），换算成 4 代谢当量·小时/周的话，每周相当于约 60 分钟。同样，慢跑或打网球的强度大约是 7 代谢当量，每周相当于约 35 分钟。这些运动在体重 60 公斤的人时每周消耗的热量约 250 千卡路里，体重 70 公斤的人时，大约为 300 千卡路里。

5 维持和增进健康所必要的体适能

在对有关体适能和生活习惯病的关系方面的国内外文献作了系统的文献综述后,在体适能方面,对表示全身耐力的指标的最大摄氧量制定了以下的基准值。另外,在肌肉的力量方面,由于制定定量的基准值的依据不足,在此仅作定性的记述。

(最大摄氧量)

在对最大摄氧量和生活习惯病的关系方面的国内外文献作了系统的文献综述后,对不同的性别和年龄分别设定了最大摄氧量的基准值及其范围。系统的文献综述里,收集了许多生活习惯病的发病危险率明显不同的最大摄氧量的最低值,在这些不同性别和不同年龄的范围里制定预防生活习惯病的最大摄氧量的基准值是可行的。于是,我们算出了它们的平均值,制定了增进健康的最大摄氧量的基准值。

表 1: 增进健康的最大摄氧量的基准值 ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{分}^{-1}$)

	20~29 岁	30~39 岁	40~49 岁	50~59 岁	60~69 岁
男性	40	38	37	34	33
女性	33	32	31	29	28

本基准在基准值的基础上,表明了增进健康的最大摄氧量的范围。这是根据系统文献综述得知的对生活习惯病的预防行之有效的最大摄氧量的最低值的范围,至少一个研究证明了最大摄氧量对预防生活习惯病有效的这个值的范围。因此,最大摄氧量低于这个范围,就应该争取达到范围以内。比基准值低,就提示你要达到基准值。即使最大摄氧量高于基准值或高于下表所示的范围,也要注意如何有效地依靠体适能的增强来预防生活习惯病。

表 2: 增进健康的最大摄氧量的范围 ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{分}^{-1}$)

	20~29 岁	30~39 岁	40~49 岁	50~59 岁	60~69 岁
男性	33~47	31~45	30~45	26~45	25~41
女性	27~38	27~36	26~33	26~32	26~30

(肌肉力量)

关于肌肉力量和总死亡危险率的减少的关系的许多文献中,几乎所有的研究都表明男性的肌肉力量越弱总死亡危险率就越高,而女性的肌肉力量和总死亡率之间没有关联的说法较多。男女合起来研究的结果是肌肉力量越弱总死亡危险率就越高。

肌肉力量的测定方法很多,任何一个肌肉力量测定值在其不同的研究对象中,大致都是超过平均值的人总死亡危险率就减少。另外,从预防骨质疏松症和骨折的观点来看,保持一定的肌肉力量是很重要的。

肌肉力量和肌肉量随着年龄的增加而减少。总死亡率和骨质疏松症引起的骨折的减少在平均值以上的人群中出现,因此,虽然不是定论,我们可以考虑把现在日本人各年龄层的平均值以上作为肌肉力量的一个基准。

(其他的体适能)

研究表明,骨质疏松症引起的骨折在平衡性和敏捷性好的人身上很少发生。因为没有从死亡率的低下和生活习惯病的预防的观点来看这种现象的研究报告,所以,就没有制定关于其他的体适能的定量的数值基准

5 实施时的注意事项

因为过度的运动反而有害健康，所以要十分注意。另外，有病的人一定要在医生的指导下进行运动。

6 今后的课题及方向性

对按照增进健康的运动基准进行的国民的身体活动和运动的实践效果应作定期的评价，有必要将评价的结果和新的研究成果结合起来，定期地改订运动基准。

通过这次研讨，我们认为以下的课题有必要进行研究。

- 以日本人为对象的身体活动，体适能（包括肌肉力量，肌肉量）和生活习惯病的预防的数据的积累
- 身体活动的评价方法的标准化
- 不同性别不同年龄（幼儿～老年人）及不同对象的生活习惯病的身体活动和体适能的评价
- 对肌肉力量和肌肉量的具体的指标的探讨
- 对增进健康的身体活动的上限值的探讨
- 通过身体活动和运动使医疗费的使用更加有效的调查

[参考资料]

~用语的统一和说明(语言的定义)~

1 增进健康的运动基准(身体活动·运动·体适能)

在上次的增进健康的运动所需量(1989年)中所说的“所需量”是当时(1989年)在“第四次改定的日本人的营养所需量”中的营养所需量的概念,即把为了使国民的身心得到健康的发育和发展,保持并增进健康,预防疾病的标准热量及各种营养素的摄取量按照不同的对象计算出的一天的数值。与此相同,制定出了为增进健康所需要的运动的目标。

实际上,从生活习惯病(当时叫做成人病)特别是冠状动脉硬化性危险因素(收缩期和扩张期的血压,血中总胆固醇及HDL胆固醇浓度,体脂肪率)和骑功率车时的次最大强度时的心跳数,运动强度及最高心跳数推定的最大摄氧量中求得了中央回归直线。利用这个中央回归直线,分别求出诱发冠状动脉疾病的危险因素的临界值所对应的最大摄氧量。其次,计算出为了维持这个最大摄氧量时所需要的每周的运动量,将此定为运动所需量。

最近,在营养学领域中,采用了食物摄取基准的想法,不再用营养所需量的说法,一直使用的 recommended dietary allowance (RDA) 则用推荐量来表示了(日本人的食物摄取基准(2005年版))。

因此,在用语方面,为了和营养学领域保持一致,这次不用上次用的所需量,而用基准值。

表示身体活动·运动和生活习惯病的关系的疫学方面的研究对象,从日常生活中的所有身体活动到限定在以体育活动为主的运动,范围很广。据此研究,我们得知即使不作运动,有中等程度的身体活动就能取得预防生活习惯病的效果。在现代社会中,考虑到很多人很难做到经常运动这一点,自1995年发表了CDC/ACSM的研究报告(11)以来,不再限于有氧运动,许多人把中等程度以上的身体活动也作为研究对象。但是从这次系统文献综述中抽出的文献里,关于运动的疫学方面的研究成果也很多。于是,这次我们从身体活动和运动的两方面来设定了增进健康的基准值。

基准值的决定方法:通过系统文献综述,我们得到了对比身体活动量很少的人群、明显减少生活习惯病发病危险率的人群的身体活动量的境界值,或者说是对比身体活动量很多的人群,明显增加了生活习惯病发病危险率的人群的身体活动量的境界值。另外,增进健康的运动所需量(1989年)又被提及,最近的很多研究表明,区别于身体活动量,作为和生活习惯病发病危险有关的因素的体适能方面,我们得到了对比最大摄氧量很低的人群,统计上的明显减少生活习惯病的发病率的人群的最大摄氧量,或者对最大摄氧量很高的人群,生活习惯病的发病危险率明显增加的境界值。

这样得到的值,如果是从一个研究报告中得来的,决定起来就容易。可是,迄今为止,经许多研究者的努力,出现了许多的研究结果。各个研究得到的值的差异很大,原因大概是研究方法(人群的数量,调查方法及对象等)不同引起的。即使精读这些论文,也找不到差异的系统的要因。于是,求出这些值的平均值,将其作为关于身体活动,运动及体适能的基准值。

如前所述,这些值是对比身体活动·运动量和体适能最小的人群,统计出来的各生活习惯病发病明显变化的人群的各指标的最低值。因此,从某种意义上来说,这是对生活习惯病的预防有效的身体活动·运动及体适能的最低值。但是,生活习惯病的发病不仅和身体活动·运动及体适能有关,也和饮食等其他生活习惯有关。因此,即使达到了关于身体活动·运动量及体适能的基准值,也不是所有的国民就都不会患上生活习惯病了,所以,不得生活习惯病的身体活动·运动量及体适能的最低值的说法就不确切了。

在日本人的食物摄取基准（2005 年版）里，作为从预防生活习惯病的观点来确定的脂质热量比率的目标量定为 20~30% 的范围。这次制定的关于身体活动和体适能的基准值的概念和这个概念相似。但是严格说来还是不同的，目标值这个用语，和营养学领域的整合性不一致，因此决定使用基准值这个用语。

作为运动量的 4 代谢当量·小时/每周，快步走的话是 60 分钟/每周（30 分钟/次×2 次），相当于国民健康·营养调查时的运动习惯者的运动量（每次 30 分钟以上，每周 2 次以上，持续 1 年以上）。有这个量的运动习惯的人，男性 30.9%，女性 25.8%，达不到这个基准的国民占三分之二以上。这个值被证明是有效地预防生活习惯病的最低值。所以，可以说这是大部分的国民都应该达到的目标值。

身体活动量换算成步数是 8000 步到 10000 步，这比国民的步数的现状要多（2004 年国民健康·营养调查的调查结果男性 7532 步，女性 6446 步），相当于“健康日本 21”的目标值（男性 9200 步以上，女性 8300 步以上），因此我们认为将此作为目标值是合适的。

最大摄氧量的基准值比日本人的最大摄氧量的平均值略低，我们认为把这个值作为体适能低下生活习惯病发病危险率高的国民的目标的基准值是可行的合适的。

这样，这次改定后的值，出于生活习惯病的预防的观点，作为让身体活动量和体适能低下的国民对关于预防生活习惯病的身体活动和体适能的重要性有所认知并切实可行的基准值是很合适的。

当然，身体活动量和体适能已经比这个值高的人，还要为达到更高的值去努力才好。

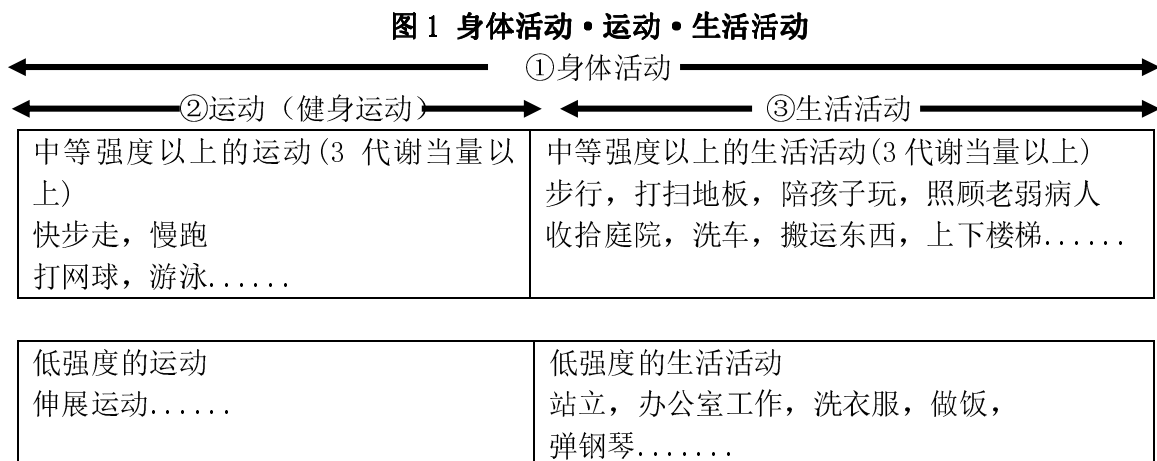
据文献检索，比较最大摄氧量的最小组，生活习惯病并发症显著减少组的最大摄氧量的境界值，或比较最大摄氧量的最小组，生活习惯病并发症显著增加组的最大摄氧量的境界值都是复数。在各性别，年龄组中的最小值和最大值之间，要确定能预防生活习惯病的最大氧摄取量的基准值，所以，求其平均值来作为最大氧摄取量的基准值。

2) 身体活动 (Physical activity)

身体活动就是指骨骼肌收缩时比安静状态下多消耗能量的身体状态。它分两个部分，一是日常生活中的劳动，家务、上班、上学、娱乐等“生活活动”，另一种是以提高体适能而有计划有步骤的体育锻炼“运动”。

在运动基准里列出的是运动强度 3 代谢当量以上的身体活动。

图 运动和生活活动的区别以及各自的强度



3 代谢当量以上的生活活动（含计算身体活动量的基准值）

代谢当量	活动内容
3.0	普通步行（平地 67 米/分钟，领着小孩或溜狗、购物等）、钓鱼（坐船钓鱼 2.5~溪流钓鱼 6.0）、打扫屋子、收拾屋子、木工活、捆绑东西、站着弹吉他、从车里拿东西、下楼梯、站着照顾孩子
3.3	步行（平地 81 米/分钟、上班时速度）、清洗地毯、清扫整个楼层
3.5	墩地、吸尘器吸尘、整理箱子、搬运小件行李
3.5	从事电工工作：铺设电线管道等
3.8	快步走（平地 94 米/分钟）、擦地板、清扫浴缸
4.0	快跑（平地 95~100 米/分钟）、骑车（低于 16 公里/小时）、娱乐休闲、通勤、和孩子玩、照顾宠物（散步或小跑、中强度）、清除房顶的积雪、打架子鼓、推轮椅车、和孩子玩（走路或小跑、中强度）
4.5	种植树苗、院子拔草、耕作、农活：给家畜喂食
5.0	和孩子玩/照料宠物（较剧烈的行走和小跑）、快步走（平地 107 米/分钟）
5.5	割草（用电动割草机，推着走）
6.0	家具的移动搬运、用铁锹铲雪
8.0	搬运重物、干农活：晒稻草、清扫仓库、养鸡、剧烈活动、上楼梯
9.0	搬重物上楼梯

Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, et al. Compendium of Physical Activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2000;32 (Suppl):S498-S516.

注 1：同一个活动中出现数个值时，取一般活动值舍竞技活动值，取出现频度多的值。

注 2：这些值，都是正在活动中的值，休息时不包括在内。

3 “代谢当量”以上的运动（含计算身体活动量的基准值）

代谢当量	活动内容
3.0	骑健身车：50 功率，轻微活动，力量训练（轻中等强度），打保龄球，玩飞盘，打排球
3.5	体操（在家做，轻中等强度），打高尔夫球（使用电瓶车，等待的时间不算。参照注）
3.8	稍微快步走（平地，走得略快=94 米/分钟）
4.0	快步走（平地，大约 95~100 米/分钟），水中运动，水中柔软体操，打乒乓球，打太极拳、水中体操
4.5	打羽毛球，打高尔夫球（球杆自己拿，等待的时间不算，参照注）
4.8	跳芭蕾舞，跳现代舞，跳摇摆舞，跳爵士舞、踢踏舞
5.0	打垒球或打棒球，玩儿童游戏（跳间，躲避球，游乐用具，弹球等），快步走（平地，走得很快=107 米/分钟）
5.5	骑健身车：100 功率，轻微活动
6.0	力量训练（高强度、力量推举），美容体操，跳爵士舞，慢跑和步行交叉（慢跑 10 分钟以下），打篮球，游泳：慢慢划水。
6.5	跳有氧操
7.0	慢跑，踢足球，打网球，游泳：仰泳，滑雪，滑冰

7.5	登山：身背 1~2 公斤的东西
8.0	骑赛车（约 20 公里/小时），跑步：134 米/1 分钟，游泳：自由泳慢游（约 45 米/分钟），轻度~中强度
10.0	跑步：161 米/分钟，柔道，柔术，空手道，泰式拳击，跆拳道，英式橄榄球，游泳：蛙泳
11.0	游泳：蝶泳，游泳：自由泳快游（约 70 米/分钟），剧烈的活动
15.0	跑步上楼梯

Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, et al. Compendium of Physical Activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2000;32 (Suppl):S498-S516.

注 1: 同一活动中存在复数的值时，舍比赛时的值而取业余活动时的值，取出现频度多的值。

注 2: 这些值，都是正在活动中的值，休息时不包括在内。例如，使用电瓶车时的打高尔夫球，如果 4 个小时中有 2 个小时按休息（等待时间）计算，则活动量是 3.5 代谢当量×2 小时=7 代谢当量·小时。

小于 3 代谢当量的活动（不含计算身体活动量的基准值）

代谢当量	活动内容
1.0	安静地坐着（或躺着）看电视，听音乐，斜躺着，坐小轿车
1.2	直立不动
1.3	看书或看报纸（坐着）
1.5	坐着说话，打电话，看书，吃饭，开车，轻松的办公室工作，织毛衣编织手工艺品，打字，照顾宠物（坐姿，轻松地），泡澡（坐姿）
1.8	站着说话，打电话，看书，做手工艺品
2.0	烹调前的材料准备（站姿，坐姿），洗衣服，收衣服，收拾行李（站姿），弹吉它（古典或民谣），换衣服，边聊天边吃饭，吃饭（站姿），日常琐事（刷牙，洗手，刮胡子等），洗淋浴，用毛巾擦身（站姿），慢走（平地，在家中，非常慢=不到 54 米/分钟）
2.3	洗碗（站姿），熨衣服，收叠洗好的衣物，玩扑克牌，赌牌，复印（站姿），站着的工作（售货员，工厂等）
2.5	体操*，瑜伽*，扫除：轻微的活动（扫垃圾，收拾房间，换床上用品，倒垃圾），盛菜，摆饭桌，烹调前的材料准备和收拾（走着），给植物浇水，陪孩子玩（坐姿，轻松地），照顾孩子或宠物，弹钢琴，弹风琴，干农活：开收割机，割干草，灌溉，轻微的活动，传接球练习*（踢足球，打棒球），骑电动自行车，骑摩托车，推儿童车或和孩子一起走，慢走（平地，很慢=54 米/分钟）
2.8	陪孩子玩（站姿，轻松地），照顾宠物（轻松地）

有*的标志的相当于运动，其他的活动相当于身体活动。

Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, et al. Compendium of Physical Activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2000;32 (Suppl):S498-S516.

注 1: 同一活动中存在复数的值时，舍比赛时的值而取业余活动时的值，取出现频度多的值。

注 2: 这些值，都是正在活动中的值，休息时不包括在内。

3) 运动 (exercise)

运动是身体活动的一种,是为了保持和增强体适能(包括与竞技比赛和身体健康有关的)而进行的有计划有步骤的持续性锻炼。本基准中强度 3 代谢当量以上的运动如快步走、跑步、骑车、游泳、网球、羽毛球、足球等都属于这类。而伸展运动这样的低强度的运动不属于这类。

4) 体适能 (physical fitness)

以前对体适能的定义有很多,包括范围很广。本基准里所指的体适能是指与执行身体活动能力有关的多方面因素(潜在力)的一种集合体,它更客观、更定量。其定义相对缩小了。有 5 个构成要素:①身体的耐力②肌力③平衡能力④柔软性⑤其他

5) 最大摄氧量 (maximal oxygen uptake Vo_{2max})

最大摄氧量是指单位时间内一个人所能摄取的最大氧气的数量(1 分钟、或 ml/kg/min)。运动时的氧气摄取量是反映运动肌肉产生的能量,其最大值即最大摄氧量越大,产生的能量也越多,越能完成更高强度、更长时间的运动,是全身耐力的一个评价指标。

最大摄氧量是根据大肌肉群的身体活动来测定的,经常应用的是跑台和骑功率车。逐渐增加强度来测定氧气的摄入量和呼出二氧化碳的量。随着运动强度的增加,氧气摄入的量也直线增加,其最大值就是最大摄氧量。

测定时,一定要确认随着运动强度增加后摄氧量不再增加的平台期。同时要区别该负荷渐增法中所定义的摄氧量的最高值的说法,即最高摄氧量。但也经常用最高摄氧量代替最大摄氧量。

一般来说,用跑台测定的最大摄氧量比骑功率车测定的值要高 5~10%,这次文献综述中,7 成的数据是从跑台上跑步测定得来的,3 成左右是从骑功率车测定的。因此,本基准值主要反映了从跑台上跑步测定得来的数据。因此,骑功率车运动时要注意这一点。

测定最大摄氧量时,不仅需要很多贵重的仪器,如运动负荷装置、呼气二氧化碳分析仪、心电图记录装置等,配备多名精通测定手法的熟练技师也非常重要。因此,科研人员发明了快速推算最大摄氧量的方法(不需要用最大负荷、不需要进行呼气二氧化碳的分析),并确认了其信度和效度,在许多研究中得到了广泛应用。

6) 肌力

肌力的测定值因其测定的部位和方法的不同而各异,肌力的评价方法有①肌长度不变的状态下测定其最大等长肌力(最大随意收缩: MVC(kg)) ②一般在肌张力不变的情况下,肌长度缩短时测定最大等张肌力(最大推举重量: 1 RM(kg)),此方法多用来测定四肢和躯干关节运动的肌力。

因为安全简便,测定运动等长最大肌力的握力(kg)已经被广泛地运用,文部科学省制定的运动测试(体适能诊断测试)正在统计全国各年龄段,性别段的这一肌力指标的数据。它不仅是日本的,也是国际流行病学机构研究肌力的评价指标。

7) 代谢当量·小时

代谢当量·小时是运动强度指数代谢当量(MET)乘运动时间(小时)。代谢当量(METs: metabolic equivalent)是人体活动时消耗的能量除以安静坐位时消耗的能量(相当于氧摄取量 3.5/ml/kg/分)所得的倍数。1 升氧气的消耗等同于 5.0kcal 热量产生来计算,则 1 代谢当量·小时相当于 70kg 体重的人消耗 74kcal,60kg 体重的人消耗 63kcal。这

样标准的体重下，1 代谢当量·小时消耗的能量几乎就是体重数。代谢当量·小时是目前使用非常频繁的身体活动量定量化的指标。

8) “健康日本 21” 中的相对于目标值的暂定实际值

目标		制定时的基础值		目标值	现在值
成人(20 岁以上)					
2.1	有意识地增加运动的人群的增加	男性	51.8% ¹⁾	63%以上	54.2% ^{2)*}
		女性	53.1% ¹⁾	63%以上	55.5% ^{2)*}
2.2	在日常生活中步行步数的增加	男性	8,202 步 ³⁾	9,200 步以上	7,532 步 ⁴⁾
		女性	7,282 步 ³⁾	8,300 步以上	6,446 步 ⁴⁾
2.3	有运动习惯的人群的增加	男性	28.6% ³⁾	39% 以上	30.9% ⁴⁾
		女性	24.6% ³⁾	35% 以上	25.8% ⁴⁾
老年人					
2.4	对外出持积极态度的人群的增加	男性 (60 岁以上)	59.8% ⁵⁾	70%以上	51.8% ^{2)*}
		女性 (60 岁以上)	59.0% ⁵⁾	70% 以上	51.4% ^{2)*}
		全体 (60 岁以上)	46.3% ⁵⁾	56% 以上	38.7% ^{2)*}
2.5	参加不同形式的社区活动的人群的增加	男性 (60 岁以上)	48.3% ⁶⁾	58% 以上	66.0% ^{2)*}
		女性 (60 岁以上)	39.7% ⁶⁾	50% 以上	61.0% ^{2)*}
2.6	在日常生活中步行步数的增加	男性 (70 岁以上)	5,436 步 ³⁾	6,700 步以上	5,386 步 ⁴⁾
		女性 (70 岁以上)	4,604 步 ³⁾	5,900 步以上	3,917 步 ⁴⁾

备注：

1) Health and Welfare Statistics, 1996

2) National Health and Nutrition Survey in Japan, 2003

3) National Nutrition Survey in Japan, 1997

4) National Health and Nutrition Survey in Japan, 2004

5) Awareness Survey on Daily Living of the Elderly, 1999

6) Awareness Survey on Participation of the Elderly in Community Activities 1998

*对制定时的基础值进行调查时所得的数值和对暂定实际值进行调查时所得的数值有差异

9) 系统的文献综述

(1)目的

以正常人或体检时发现稍有异常的人（例如：血压偏高、血糖偏高等）、以及有必要改变生活习惯的人为对象，为制定健康的运动基准而进行系统的文献调查综述。

(2)检索方法

以保持和增进健康为目的的运动基准的主要因素有身体活动、运动及体适能，研究观察它们对生活习惯病发生的影响为目的的观察研究被检索。

①对象和数据库：Pub Med 和医学中央杂志

②所检索的年限：05 年 4 月 11 日为止

③检索关键词：MedLine 中、“physical activity” OR exercise OR “physical training” OR fitness) AND (选择每个疾病) AND (follow* OR observation* OR prospective OR longitudinal OR retrospective)

④检索范围：human（只限于人类）

- ⑤报告对象：原著论文
- ⑥年龄：6 岁以上到老年
- ⑦所研究的生活习惯疾病等：肥胖、高血压、高血脂症、糖尿病、脑血管疾病、循环系统疾病引起的死亡、骨质疏松症、ADL、总死亡

(3)采纳标准 (Inclusion criteria)

检索得到的文献要符合一定量的信息，符合以下标准的文献予以采用。

- ①原则上选不能有严重疾病的人（正常人或有轻度疾病但可以接受运动的人）。对其进行长期的观察（原则上是 2 年以上），分别就身体活动、运动量及体适能进行分析的研究。
- ②用定量的方法来评价和研究身体活动、运动量等信息（种类、强度、时间：分/周或分/日、频度：次/周），不能满足以上情况的，也可以用“种类、强度和分/周”来计算。
- ③研究用定量方法测定的有关体适能的信息
- ④对身体活动、运动量和体适能进行分组，区分的方法的设定进行理论研究
- ⑤分析研究身体活动·单独运动的效果（补充身体活动、运动之外的因素（性别、年龄、吸烟、代谢性危险因素等））
- ⑥从分析法和测定精度等来分析被研究人数

(4)结果

关键词检索成功的共 8134 件，通过对标题和抄录进行筛选后符合条件的有 794 件，我们从中全面阅读分析后选出符合上述能采纳基准的 84 篇文献。

参考文献

- (1) The Committee on Diagnosis Standard of Metabolic Syndrome. Definition and diagnosis of metabolic syndrome. *Nippon Naika Gakkai Zasshi (J Jpn Soc Intern Med)* 2005;94:188-203. (in Japanese)
- (2) Carroll S, Cooke CB, Butterly RJ. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and the primary components of blood viscosity. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:353-8.
- (3) Dipietro L, Caspersen CJ, Ostfeld AM, Nadel ER. A survey for assessing physical activity among older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:628-42.
- (4) Nagaya T, Kondo Y, Shibata T. Effects of sedentary work on physical fitness and serum cholesterol profile in middle-aged male workers. *Int Arch Occup Environ Health* 2001;74:366-70.
- (5) Huang G, Gibson CA, Tran ZV, Osness WH. Controlled endurance exercise training and VO₂max changes in older adults: a meta-analysis. *Prev Cardiol* 2005;8:217-25.
- (6) Rauramaa R, Tuomainen P, Vaisanen S, Rankinen T. Physical activity and health-related fitness in middle-aged men. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27:707-12.
- (7) Leon AS, Casal D, Jacobs D, Jr. Effects of 2,000 kcal per week of walking and stair climbing on physical fitness and risk factors for coronary heart disease. *J Cardiopulm Rehabil* 1996;16:183-92.
- (8) Wolfarth B, Bray MS, Hagberg JM, et al. The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2004 update. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:881-903.
- (9) Talbot LA, Morrell CH, Metter EJ, Fleg JL. Comparison of cardiorespiratory fitness versus leisure time physical activity as predictors of coronary events in men aged < or = 65 years and > 65 years. *Am J Cardiol* 2002;89:1187-92.
- (10) Hatano Y, ed. *Sciences in walking and daily foot steps*. Tokyo: Fumaidoushuppan, 1998. (in Japanese)
- (11) Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama* 1995;273:402-7.
- (12) Washburn RA, Seals DR. Peak oxygen uptake during arm cranking for men and women. *J Appl Physiol* 1984;56:954-7.
- (13) Hermansen L, Saltin B. Oxygen uptake during maximal treadmill and bicycle exercise. *J Appl Physiol* 1969;26:31-7.

II 以上以外的用于制定运动基准的文献

1. 在决定为了维持和增进健康所需要的身体活动量时参考的文献

1. Salonen JT, Puska P, Tuomilehto J. Physical activity and risk of myocardial infarction, cerebral stroke and death: a longitudinal study in Eastern Finland. *Am J Epidemiol* 1982;115:526-37.
2. Paffenbarger RS, Jr., Wing AL, Hyde RT, Jung DL. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am J Epidemiol* 1983;117:245-57.
3. Paffenbarger RS, Jr., Hyde RT, Wing AL, Hsieh CC. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986;314:605-13.
4. Slattery ML, Jacobs DR, Jr., Nichaman MZ. Leisure time physical activity and coronary heart disease death. The US Railroad Study. *Circulation* 1989;79:304-11.
5. Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, Paffenbarger RS, Jr. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1991;325:147-52.
6. Manson JE, Rimm EB, Stampfer MJ, et al. Physical activity and incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *Lancet* 1991;338:774-8.
7. Manson JE, Nathan DM, Krolewski AS, Stampfer MJ, Willett WC, Hennekens CH. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *Jama* 1992;268:63-7.
8. Wannamethee G, Shaper AG. Physical activity and stroke in British middle aged men. *Bmj* 1992;304:597-601.
9. Lindenstrom E, Boysen G, Nyboe J. Lifestyle factors and risk of cerebrovascular disease in women. The Copenhagen City Heart Study. *Stroke* 1993;24:1468-72.
10. Lindenstrom E, Boysen G, Nyboe J. Risk factors for stroke in Copenhagen, Denmark. II. Life-style factors. *Neuroepidemiology* 1993;12:43-50.
11. Paffenbarger RS, Jr., Kampert JB, Lee IM, Hyde RT, Leung RW, Wing AL. Changes in physical activity and other lifeway patterns influencing longevity. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26:857-65.
12. Lee IM, Hsieh CC, Paffenbarger RS, Jr. Exercise intensity and longevity in men. The Harvard Alumni Health Study. *Jama* 1995;273:1179-84.
13. Ching PL, Willett WC, Rimm EB, Colditz GA, Gortmaker SL, Stampfer MJ. Activity level and risk of overweight in male health professionals. *Am J Public Health* 1996;86:25-30.
14. Lynch J, Helmrich SP, Lakka TA, et al. Moderately intense physical activities and high levels of cardiorespiratory fitness reduce the risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in middle-aged men. *Arch Intern Med* 1996;156:1307-14.
15. Morioka S. A cohort study on the relationship between lifestyles and total mortality. *Nippon Kosho Eisei Zasshi (Jpn J Public Health)* 1996;43:469-78. (in Japanese)
16. Haapanen N, Miilunpalo S, Vuori I, Oja P, Pasanen M. Association of leisure time physical activity with the risk of coronary heart disease, hypertension and diabetes in middle-aged men and women. *Int J Epidemiol* 1997;26:739-47.
17. Kushi LH, Fee RM, Folsom AR, Mink PJ, Anderson KE, Sellers TA. Physical activity and mortality in postmenopausal women. *Jama* 1997;277:1287-92.
18. Yoshioka T, Iwai N, Oshiro H, Kurozawa Y, Morita S. A cohort study of lifestyle in a rural area: relationship between mortality and lifestyle. *Yonago Igaku Zasshi (J Yonago Med Assoc)* 1997;48:164-70. (in Japanese)
19. Joakimsen RM, Fonnebo V, Magnus JH, Stormer J, Tollan A, Sogaard AJ. The Tromso Study:

- physical activity and the incidence of fractures in a middle-aged population. *J Bone Miner Res* 1998;13:1149-57.
20. Kujala UM, Kaprio J, Sarna S, Koskenvuo M. Relationship of leisure-time physical activity and mortality: the Finnish twin cohort. *Jama* 1998;279:440-4.
 21. Lee IM, Paffenbarger RS, Jr. Physical activity and stroke incidence: the Harvard Alumni Health Study. *Stroke* 1998;29:2049-54.
 22. Hayashi T, Tsumura K, Suematsu C, Okada K, Fujii S, Endo G. Walking to work and the risk for hypertension in men: the Osaka Health Survey. *Ann Intern Med* 1999;131:21-6.
 23. Hu FB, Sigal RJ, Rich-Edwards JW, et al. Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women: a prospective study. *Jama* 1999;282:1433-9.
 24. Hu FB, Stampfer MJ, Colditz GA, et al. Physical activity and risk of stroke in women. *Jama* 2000;283:2961-7.
 25. Kujala UM, Kaprio J, Kannus P, Sarna S, Koskenvuo M. Physical activity and osteoporotic hip fracture risk in men. *Arch Intern Med* 2000;160:705-8.
 26. Okada K, Hayashi T, Tsumura K, Suematsu C, Endo G, Fujii S. Leisure-time physical activity at weekends and the risk of Type 2 diabetes mellitus in Japanese men: the Osaka Health Survey. *Diabet Med* 2000;17:53-8.
 27. Hoidrup S, Sorensen TI, Stroger U, Lauritzen JB, Schroll M, Gronbaek M. Leisure-time physical activity levels and changes in relation to risk of hip fracture in men and women. *Am J Epidemiol* 2001;154:60-8.
 28. Feskanich D, Willett W, Colditz G. Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *Jama* 2002;288:2300-6.
 29. Manson JE, Greenland P, LaCroix AZ, et al. Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *N Engl J Med* 2002;347:716-25.
 30. Roy DK, O'Neill TW, Finn JD, et al. Determinants of incident vertebral fracture in men and women: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *Osteoporos Int* 2003;14:19-26.
 31. Yu S, Yarnell JW, Sweetnam PM, Murray L. What level of physical activity protects against premature cardiovascular death? The Caerphilly study. *Heart* 2003;89:502-6.
 32. Bak H, Petersen L, Sorensen TI. Physical activity in relation to development and maintenance of obesity in men with and without juvenile onset obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:99-104.
 33. Hernelahti M, Kujala U, Kaprio J. Stability and change of volume and intensity of physical activity as predictors of hypertension. *Scand J Public Health* 2004;32:303-9.
 34. Hu G, Barengo NC, Tuomilehto J, Lakka TA, Nissinen A, Jousilahti P. Relationship of physical activity and body mass index to the risk of hypertension: a prospective study in Finland. *Hypertension* 2004;43:25-30.
 35. Petersen L, Schnohr P, Sorensen TI. Longitudinal study of the long-term relation between physical activity and obesity in adults. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:105-12.

2. 在决定为了维持和增进健康所需要的体适能（最大摄氧量）时参考的文献

1. Blair SN, Goodyear NN, Gibbons LW, Cooper KH. Physical fitness and incidence of hypertension in healthy normotensive men and women. *Jama* 1984;252:487-90.
2. Ekelund LG, Haskell WL, Johnson JL, Whaley FS, Criqui MH, Sheps DS. Physical fitness as a predictor of cardiovascular mortality in asymptomatic North American men. The Lipid Research Clinics Mortality Follow-up Study. *N Engl J Med* 1988;319:1379-84.
3. Blair SN, Kohl HW, 3rd, Paffenbarger RS, Jr., Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *Jama* 1989;262:2395-401.
4. Blair SN, Kohl HW, 3rd, Barlow CE, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality in hypertensive men. *Ann Med* 1991;23:307-12.
5. Blair SN, Kohl HW, Gordon NF, Paffenbarger RS, Jr. How much physical activity is good for health? *Annu Rev Public Health* 1992;13:99-126.
6. Hein HO, Suadicani P, Gyntelberg F. Physical fitness or physical activity as a predictor of ischaemic heart disease? A 17-year follow-up in the Copenhagen Male Study. *J Intern Med* 1992;232:471-9.
7. Kohl HW, Gordon NF, Villegas JA, Blair SN. Cardiorespiratory fitness, glycemic status, and mortality risk in men. *Diabetes Care* 1992;15:184-92.
8. Blair SN, Kohl HW, Barlow CE. Physical activity, physical fitness, and all-cause mortality in women: do women need to be active? *J Am Coll Nutr* 1993;12:368-71.
9. Sandvik L, Erikssen J, Thaulow E, Erikssen G, Mundal R, Rodahl K. Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged Norwegian men. *N Engl J Med* 1993;328:533-7.
10. Sawada S, Tanaka H, Funakoshi M, Shindo M, Kono S, Ishiko T. Five year prospective study on blood pressure and maximal oxygen uptake. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 1993;20:483-7.
11. Blair SN, Kohl HW, 3rd, Barlow CE, Paffenbarger RS, Jr., Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *Jama* 1995;273:1093-8.
12. Blair SN, Kampert JB, Kohl HW, 3rd, et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *Jama* 1996;276:205-10.
13. Kampert JB, Blair SN, Barlow CE, Kohl HW, 3rd. Physical activity, physical fitness, and all-cause and cancer mortality: a prospective study of men and women. *Ann Epidemiol* 1996;6:452-7.
14. Lynch J, Helmrich SP, Lakka TA, et al. Moderately intense physical activities and high levels of cardiorespiratory fitness reduce the risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in middle-aged men. *Arch Intern Med* 1996;156:1307-14.
15. Lee CD, Jackson AS, Blair SN. US weight guidelines: is it also important to consider cardiorespiratory fitness? *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998;22 Suppl 2:S2-7.
16. Lee CD, Blair SN, Jackson AS. Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Am J Clin Nutr* 1999;69:373-80.
17. Wei M, Gibbons LW, Mitchell TL, Kampert JB, Lee CD, Blair SN. The association

- between cardiorespiratory fitness and impaired fasting glucose and type 2 diabetes mellitus in men. *Ann Intern Med* 1999;130:89-96.
18. Sawada S, Muto K. Prospective study on the relationship between physical fitness and all-cause mortality in Japanese men. *Nippon Koshu Eisei Zasshi (Jpn J Public Health)* 1999;46:113-21. (in Japanese)
 19. Lakka TA, Laukkanen JA, Rauramaa R, et al. Cardiorespiratory fitness and the progression of carotid atherosclerosis in middle-aged men. *Ann Intern Med* 2001;134:12-20.
 20. Laukkanen JA, Lakka TA, Rauramaa R, et al. Cardiovascular fitness as a predictor of mortality in men. *Arch Intern Med* 2001;161:825-31.
 21. Farrell SW, Braun L, Barlow CE, Cheng YJ, Blair SN. The relation of body mass index, cardiorespiratory fitness, and all-cause mortality in women. *Obes Res* 2002;10:417-23.
 22. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 2002;346:793-801.
 23. Carnethon MR, Gidding SS, Nehgme R, Sidney S, Jacobs DR, Jr., Liu K. Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *Jama* 2003;290:3092-100.
 24. Evenson KR, Stevens J, Cai J, Thomas R, Thomas O. The effect of cardiorespiratory fitness and obesity on cancer mortality in women and men. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:270-7.
 25. Gulati M, Pandey DK, Arnsdorf MF, et al. Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project. *Circulation* 2003;108:1554-9.
 26. Kurl S, Laukkanen JA, Rauramaa R, Lakka TA, Sivenius J, Salonen JT. Cardiorespiratory fitness and the risk for stroke in men. *Arch Intern Med* 2003;163:1682-8.
 27. Mora S, Redberg RF, Cui Y, et al. Ability of exercise testing to predict cardiovascular and all-cause death in asymptomatic women: a 20-year follow-up of the lipid research clinics prevalence study. *Jama* 2003;290:1600-7.
 28. Sawada SS, Lee IM, Muto T, Matuszaki K, Blair SN. Cardiorespiratory fitness and the incidence of type 2 diabetes: prospective study of Japanese men. *Diabetes Care* 2003;26:2918-22.
 29. Church TS, Cheng YJ, Earnest CP, et al. Exercise capacity and body composition as predictors of mortality among men with diabetes. *Diabetes Care* 2004;27:83-8.
 30. Katzmarzyk PT, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness attenuates the effects of the metabolic syndrome on all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Arch Intern Med* 2004;164:1092-7.
 31. Stevens J, Evenson KR, Thomas O, Cai J, Thomas R. Associations of fitness and fatness with mortality in Russian and American men in the lipids research clinics study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:1463-70.

3. 在决定为了维持和增进健康所需要的体适能（肌力，其他）时参考的文献

1. Fujita Y, Nakamura Y, Hiraoka J, et al. Physical-strength tests and mortality among visitors to health-promotion centers in Japan. *J Clin Epidemiol* 1995;48:1349-59.
2. Nguyen TV, Eisman JA, Kelly PJ, Sambrook PN. Risk factors for osteoporotic fractures in elderly men. *Am J Epidemiol* 1996;144:255-63.
3. Seeley DG, Kelsey J, Jergas M, Nevitt MC. Predictors of ankle and foot fractures in older women. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Bone Miner Res* 1996;11:1347-55.
4. Schroll M, Avlund K, Davidsen M. Predictors of five-year functional ability in a longitudinal survey of men and women aged 75 to 80. The 1914-population in Glostrup, Denmark. *Aging (Milano)* 1997;9:143-52.
5. Rantanen T, Masaki K, Foley D, Izmirlian G, White L, Guralnik JM. Grip strength changes over 27 yr in Japanese-American men. *J Appl Physiol* 1998;85:2047-53.
6. Anstey KJ, Luszcz MA, Giles LC, Andrews GR. Demographic, health, cognitive, and sensory variables as predictors of mortality in very old adults. *Psychol Aging* 2001;16:3-11.
7. Al Snih S, Markides KS, Ray L, Ostir GV, Goodwin JS. Handgrip strength and mortality in older Mexican Americans. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:1250-6.
8. Katzmarzyk PT, Craig CL. Musculoskeletal fitness and risk of mortality. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34:740-4.
9. Lee SH, Dargent-Molina P, Breart G. Risk factors for fractures of the proximal humerus: results from the EPIDOS prospective study. *J Bone Miner Res* 2002;17:817-25.
10. Metter EJ, Talbot LA, Schrager M, Conwit R. Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57:B359-65.
11. Albrand G, Munoz F, Sornay-Rendu E, DuBoeuf F, Delmas PD. Independent predictors of all osteoporosis-related fractures in healthy postmenopausal women: the OFELY study. *Bone* 2003;32:78-85.
12. Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc* 2003;51:636-41.
13. Stel VS, Smit JH, Pluijm SM, Lips P. Balance and mobility performance as treatable risk factors for recurrent falling in older persons. *J Clin Epidemiol* 2003;56:659-68.
14. Metter EJ, Talbot LA, Schrager M, Conwit RA. Arm-cranking muscle power and arm isometric muscle strength are independent predictors of all-cause mortality in men. *J Appl Physiol* 2004;96:814-21.