ICS 11.202
CCS C55

团 体 标 准

T/CNSS 0**-20**

食物饱腹感测试规范

Specification for determination of food satiety

（征求意见稿）

严禁复制

20XX-XX-XX 发布 20XX-XX-XX 实施

中国营养学会 发布

前言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国营养学会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

严禁复制

引言

饱腹感（satiety）是食欲调控的一个重要方面，是进餐结束后到下一餐启动前的一组自我食欲感受。本文件规范了食物饱腹感的测试方法，有助于评价食物的饱腹感，从而推动具有高饱腹感的食物的研发和产业发展。

严禁复制

食物饱腹感测试规范

1 范围

本文件规定了食物饱腹感的测定方法。

本文件适用于成人食物饱腹感的测定及评估。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本文件的引用而成为本文件的条款。不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

GB/T 20882.6 淀粉糖质量要求 第 6 部分：麦芽糊精

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

饱腹感 satiety

进餐结束后到下一餐启动前的一组自我食欲感受。

注：可通过饱腹感量表（见附录 A）进行量化，包括饱感、饥饿感、对食物的渴望程度、预估摄入食物量的程度。

3.2

饱感 fullness

以 0mm~100 mm 表示的机体感受到的饱的不同程度。

3.3

饥饿感 hunger

以 0mm~100 mm 表示的机体感受到的饥饿的不同程度。

3.4

对食物的渴望程度 desire to eat

以 0mm~100 mm 表示的机体感受到的想吃食物的渴望程度。

3.5

严禁复制

预估摄入食物程度 prospective food consumption

以 0mm~100 mm 表示的假设立即进食，预计能够摄入的食物量的程度。

3.6

参考食物 reference food

用于测定食物饱腹感的基准物质。

3.7

待测食物 test food

用于饱腹感测定的食物。

3.9

评价员 sensory panelists

经过培训且可稳定评价饱腹感的志愿者。

4 基本要求

4.1 饱腹感测试应遵守相关伦理要求。
4.2 测试机构应能提供安静、舒适、可供评价员静坐及小范围活动的场地，室温控制在适宜温度。
4.3 应设置独立的食物准备区，评价区。评价区内除测试食物外，不应出现任何食物、食物相关广告、杂志、视频等。
4.4 待测食物应符合食品安全相关标准要求。

5 评价员要求

5.1 评价员人数

评价员人数经初筛、培训和稳定性筛选后不应少于 24 人，男女各半。

5.2 初筛纳入要求

评价员的初筛纳入要求包括：

a）年龄在 18 岁~50 岁，男女各半；

b）体质指数（body mass index，BMI）在正常范围内（18.5 kg/m^2~23.9kg/m^2）；

c）日常有早餐习惯；

d）能够忍受晚餐后至少 10h 不进食。

5.3 初筛排除要求

评价员的初筛排除以下人员：

a）特殊人群，如孕妇、乳母、从事重体力活动或高强度运动;

b）近 3 个月长期睡眠不足者；

c）自我报告在过去 3 个月内体重增加或者减少≥4kg 的人；

d）正在服用减肥药品的人；

e） 特殊饮食习惯者（例如：低碳饮食、轻断食等）；

f） 经饮食态度测试（见附录 B）判断为饮食态度异常者；

g）患有严重心脏、肝脏、肾脏、胃肠道、造血系统、神经系统功能异常者和做过减肥手术者，或近 3 个月有手术史或者住院史者；

h）暴食症、厌食症、神经性贪食症等进食障碍者；

i）糖代谢、脂代谢异常者；

j）对受试食物不耐受或过敏的人；

k）过度吸烟者（>15 根/d）或饮酒者（饮酒的酒精量>15g/d）。

5.4 评价员培训和稳定性筛选

5.4.1 评价员培训

对评价员进行培训（包括解释饱腹感定义，展示饱腹感量表），使评价员熟悉并理解饱腹感测试的 4 个指标（见附录 C）。

5.4.2 评价员稳定性筛选

选择连续 3 个工作日，要求评价员维持正常饮食习惯，分别在午餐前 5min、午餐后 30min 两个时点，对饱腹感的 4 个指标进行评分；排除餐前饥饿感和餐后半小时饱感的 3 次测量的变异系数>20%的人员。

6 受试食物准备

6.1 受试食物用量

6.1.1 受试食物提供能量的目标量通常为 300 kcal（1255.2kJ），根据受试食物的能量密度确定用量。

6.1.2 如果待测食物的能量密度较高或较低，可适当降低或增加目标量，但不应超过 200 kcal~400 kcal（836.8kJ~1673.6kJ）。一旦待测食物用量进行调整，参考食物用量也应进行相应调整。

6.2 受试食物配制

6.2.1 参考食物

取适量食品级或药品级无水葡萄糖、一水葡萄糖或葡萄糖溶液（相当于含有目标量无水葡萄糖），或食品级麦芽糊精（应符合 GB/T 20882.6 麦芽糊精质量要求），加纯净水溶解至 250 mL。当日使用或密封后 4℃～8℃ 保存 48h 内使用。

6.2.2 待测食物

待测食物按照食用方法和用量现场制备；如待测食物为固体，另配备 250 mL 饮用水；如为半固体或需要采用液体进行调配，控制水总量为 250 mL；如为液体，当每毫升待测食物提供的能量大于 1.2 kcal（5.0208 kJ）时，另配备饮用水使总水量为 250 mL，当每毫升待测食物提供的能量小于 1.2 kcal（5.0208 kJ）时，根据能量的目标量（通常为 300 kcal（1255.2kJ））计算摄入体积，参考食物体积也相应调整。

7 饱腹感测试

7.1 基本原则

7.1.1 评价员应在待测食物测试前后 15d 内，进行参考食物测试。

7.1.2 评价员每次独立试食测试间隔 应≥ 48 h。

7.1.3 评价员均应进行参考食物和待测食物测试，每名评价员进行参考食物和待测食物测试的顺序应随机产生。

7.2 测试操作程序

7.2.1 测试前两日评价员规律作息，正常饮食；测定前一日的 18:00~20:00 用餐，避免高膳食纤维及高糖食物，并于 20:00 后禁食；测试当日清晨避免剧烈运动；评价员静坐 10 min 后开始测试。

7.2.2 填写常规健康情况调查表（见附录 D），测试周期内具有感冒或过敏症状的评价员和处在月经期的女性评价员应停止参加测试。

7.2.3 符合当天测试条件的评价员填写空腹时的饱腹感量表。

7.2.4 开始进食并从第一口进食开始记时，严格控制进食时间，在 5min~10min 进食完受试食物及水。

7.2.5 分别于进食第一口后 30、60、120、180、240min 填写饱腹感量表，实际填写时间与预计填写时间相差<5min。评价员在测试过程中保持安静，不可相互讨论。

7.2.6 测试过程中，评价员如需饮水，不超过 500 mL。

7.3 饱腹感计算

7.3.1 计算要求

对饱腹感量表的饱感、饥饿感、对食物的渴望程度、预估摄入食物程度 4 项指标的基础值、变化量分别进行计算。

7.3.2 绘制饱腹感指标曲线

以时间（t）为横坐标，分别以饱感（F_t）、饥饿感（H_t）、对食物的渴望程度（D_t）、预估摄入食物程度（PC_t）为纵坐标绘制折线图（示例见附录 E）。

7.3.3 饱腹感基础值

对每个评价员，以试食当天空腹的饱腹感量表评分作为基础值，分别为饱感基础值（F_0）、饥饿感基础值（H_0）、对食物的渴望程度基础值（D_0）、预估摄入食物程度基础值（PC_0）。

7.3.4 饱腹感变化量

7.3.4.1 对每个评价员，以某时点饱腹感量表评分值与饱腹感基础值的差值作为饱腹感变化量，分别为饱感变化量（F_t）、饥饿感变化量（H_t）、对食物的渴望程度变化量（D_t）、预估摄入食物程度变化量（PC_t）。

7.3.4.2 以饱感为例，某时点饱感变化量，计算见式（1）：

$$\Delta F_t = F_t - F_0 \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

ΔF_t—— 某时点饱感变化量，单位为毫米（mm）；

F_t —— 某时点饱感值，单位为毫米（mm）；

F_0 —— 饱感基础值，单位为毫米（mm）。

7.3.4.3 饥饿感变化量（H_t）、对食物的渴望程度变化量（D_t）、预估摄入食物程度变化量（PC_t）均可参照式（1）计算。

7.3.5 食物饱腹感的计算

7.3.5.1 对每个测试时点，待测食物的饱腹感为该时点纳入计算的所有评价员饱腹感变化量的均值，分别为食物的饱感（FF_t）、饥饿感（FH_t）、对食物的渴望程度（FD_t）、预估摄入食物程度（FPC_t）。

7.3.5.2 以饱感为例，受试食物在某时点的饱感（FF_t）计算见式（2）。

$$FF_t = \frac{\sum \Delta F_{tn}}{n} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

FF_t—— 餐后某时点食物的饱感，单位为毫米（mm）；

ΔF_{tn}—— 评价员个体得出的某时点的饱腹感变化量，单位为毫米（mm）；

n —— 最终纳入待测食物饱感计算的评价员数量，单位为个。

7.3.5.3 饥饿感（FH_t）、对食物的渴望程度（FD_t）、预估摄入食物程度（FPC_t）均可参照式（2）计算。

7.3.6 数据录入

数据应采用双人双份录入，应设立独立的实验负责与数据处理人员。

7.3.7 **结果表达**

饱腹感值修约间隔为个位。

8 结果判定

8.1 以 α=0.05 为显著性水平，当 $P < 0.05$ 时，可判定结果具有统计学意义。

8.2 对某时点而言，当该时点的待测食物的饱腹感 4 项指标（饱感、饥饿感、对食物的渴望程度、预估摄入食物程度）的任一项满足以下条件时，可判定食物可维持饱腹感到该时点：

a）待测食物的饱腹感 4 项指标中任一项优于空腹（即饱感高于空腹、饥饿感低于空腹、对食物的渴望程度低于空腹、预估摄入食物程度低于空腹），且有统计学差异；

b）优于空腹的该项指标，在同一时点，待测食物的饱腹感优于参考食物，且有统计学差异。

严禁复制

附 录 A
（资料性）
饱腹感 VAS 量表问卷

饱腹感 VAS 量表问卷见表 A.1。

表 A.1 饱腹感 VAS 量表问卷

请选择 7 个时间点（空腹，食用测试样品第一口后 30、 60、90、120、 180、 240min）回答各个时间点的感受，感谢您的参与！	
受试者姓名：_____	
受试者编号：_____	
填写时间 ：_____	
测试时间点：☐空腹 ☐ 30 ☐ 60 ☐ 90 ☐ 120 ☐ 180 ☐ 240min（请勾选）	
1	现在您有多饱? 一点都不饱 非常饱 0 _____ 100 VAS 打分: _____ (0~100 mm)
2	现在您有多饿? 一点都不饿 非常饿 0 _____ 100 VAS 打分: _____ (0~100 mm)
3	现在您有多想吃东西? 一点都不想吃 非常想吃 0 _____ 100 VAS 打分: _____ (0~100 mm)
4	现在您觉得能吃多少东西? 一点也吃不下 可以吃很多 0 _____ 100 VAS 打分: _____ (0~100 mm)

严禁复制

附 录 B
（资料性）
饮食态度表

饮食态度测试表见表 B.1。

表 B.1 饮食态度测试表

感谢您对项目的支持！请您根据自己的实际情况，填写以下信息							
序号	请为每一个问题选择一个答案，并用√标记在右侧相应的位置	总是	通常	经常	有时	很少	从不
1	担心超重						
2	当饥饿时拒绝进食						
3	发现自己沉浸在食物中						
4	无法克制暴饮暴食						
5	把食物切成小片						
6	知道所吃食物的能量值						
7	特别抗拒高碳水化合物含量的食物（如面包、米饭、土豆等）						
8	觉得别人会希望我多吃						
9	吃完后呕吐						
10	吃完后感觉特别罪恶						
11	有很强烈想变得更瘦的愿望						
12	锻炼时会考虑能量被消耗掉						
13	别人觉得我太瘦						
14	特别想增重						
15	吃饭时间比其他人长						
16	拒绝吃含糖的食品						
17	吃减肥食品						
18	感觉食物在控制自己的生活						
19	对于食物能够自我控制						
20	觉得其他人逼着自己吃东西						
21	对食物花费过多的时间和精力						
22	吃完甜食会觉得不舒服						
23	通过节食减肥						
24	喜欢胃空空的感觉						
25	喜欢尝试新食物						

严禁复制

26	吃饭后有呕吐的冲动						
在过去的 6 个月里您是否有以下行为							
27	是否无法克制暴饮暴食？（在相同的情况下吃得比大部分人都多很多） A. 否 B. 是 如果您回答是，在过去的半年有几次？ _____						
28	是否为了减肥或改变体型曾使自己生病或呕吐？ A. 否 B. 是 如果您回答是，在过去的半年有几次？ _____						
29	曾使用过泻药、减肥药、利尿药来控制体重或体型？ A. 否 B. 是 如果您回答是，在过去的半年有几次？ _____						
30	是否曾经因为饮食失调接受治疗？ A. 否 B. 是 如果您回答是，何时？ _____						
31	是否曾经想过自杀？ A. 否 B. 是 如果您回答是，何时？ _____						

饮食态度测试评分表见表 B.2。

表 B.2 饮食态度测试评分表

项目	选项	评分值
表 B.1 中除第 25 条之外的所有项目	总是	3
	通常	2
	经常	1
	有时	0
	很少	0
	从不	0
表 B.1 中的第 25 条	总是	0
	通常	0
	经常	0
	有时	1
	很少	2
	从不	3
对每个项目进行评分后，将分数相加为总分：如果分数超过 20，或者 37~37 的 5 个是/否项目中的任何一个回答是，为饮食态度异常，将不能作为评价员参与饱腹感测试。		

严禁复制

附 录 C
（资料性）
饱腹感 4 个指标的描述示例

饱腹感 4 个指标的描述示例见表 C.1～表 C.2。

表 C.1 饱感描述示例

评分	评分描述
0 mm	胃很空
20 mm	胃里垫了点的感觉
50 mm	半饱
80 mm	感觉到基本吃饱了
100 mm	感觉肚子很饱，很满足

表 C.2 饥饿感描述示例

评分	评分描述
0 mm	胃很满，跟饿没有关系
20 mm	感觉不饿了，但是还有些空间
50 mm	半饿，但进食欲望降低
80 mm	饿、但可以忍受
100 mm	非常饿

表 C.3 对食物的渴望程度的感受描述示例

评分	评分描述
0 mm	爱吃的也吃不下了，不想吃了
20 mm	对食物的渴求感比较低，特别爱吃的可能还能吃点
50 mm	还是想吃东西，但不是很渴望
80 mm	仍有较强烈的进食愿望
100 mm	非常想吃东西

表 C.4 预估摄入食物程度的感受描述示例

评分	评分描述
0 mm	能喝点水
20 mm	还可以吃几口水果
50 mm	预计能吃正常饭量一半的食物
80 mm	能吃正常的饭量，如果喜欢的食物可以吃很多
100 mm	感觉能吃特别多东西

附 录 D
（资料性）
常规健康情况调查表

常规健康情况调查表见表 D.1。

D.1 常规健康情况调查表

1	姓名：_____
2	测试日期：
3	性别：男 （跳转至 5.） B. 女
4	您上一次月经的开始日期是什么时候？
5	测试前天晚上 22：00 后，除了水，有吃东西吗？ A.没有 B. 有
6	测试前 24h 内，您喝酒了吗？ A.没有 B. 有
7	测试前 24h 内有做剧烈运动吗？ A.没有 B. 有 如果有，请具体描述：(运动名称+持续时间。如跑步+30min)
8	您今天有感冒、过敏、鼻塞吗？ A.没有 B. 有
9	您今天早上吃过处方药或非处方药吗？ A.没有 B. 有

严禁复制

附 录 E
（资料性）

饱腹感指标曲线图

饱腹感 4 个指标曲线参考图见图 E.1~图 E.4。

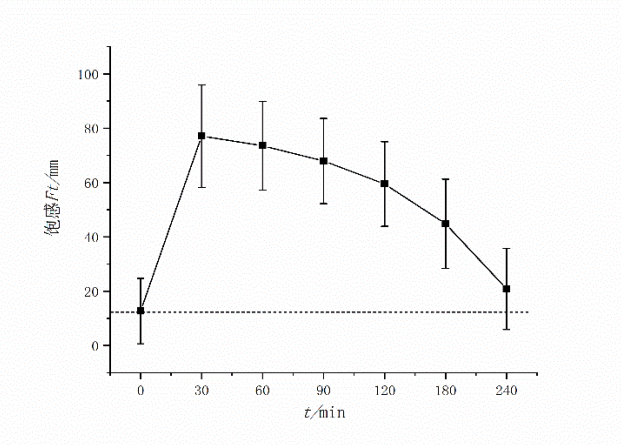

图 E.1 饱感（F_t）曲线参考图

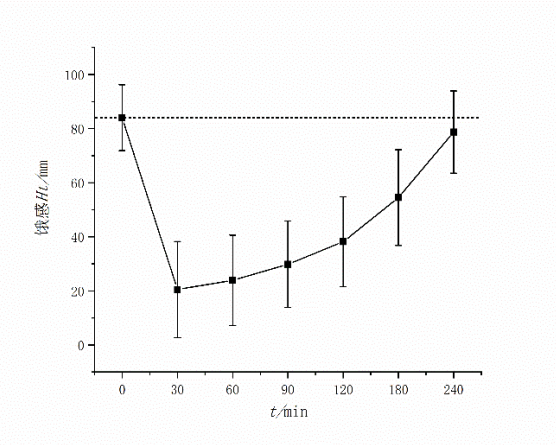

图 E.2 饥饿感（H_t）曲线参考图

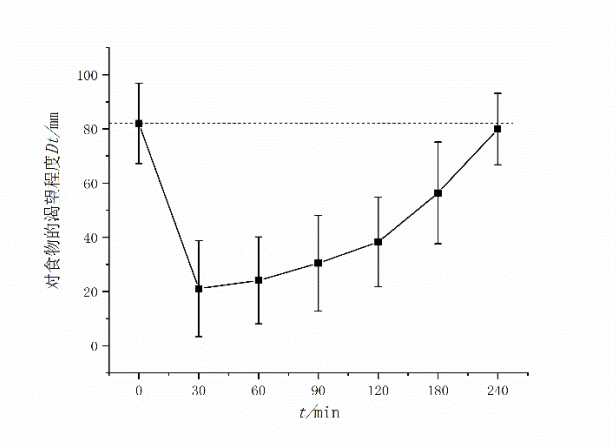

图 E.3 对食物的渴望程度（D_t）曲线参考图

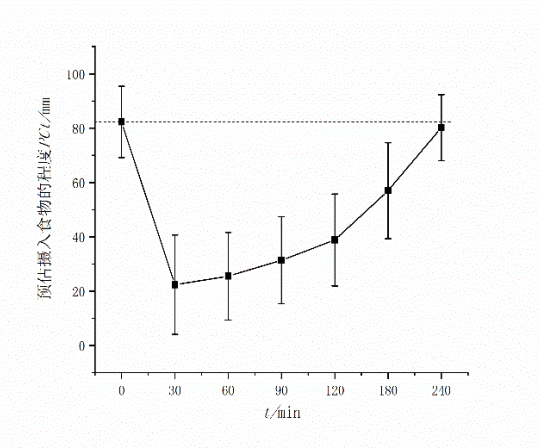

图 E.4 预估摄入食物程度（PC_t）曲线参考图