



LONGEVIS

朗 静 岛

LONGEVIS RESEARCH ARCHIVE

全身冷刺激禁忌证 专家立场文件

系统综述 + 两轮Delphi国际专家共识 · 中文核心全文译编

原文题名

Contraindications to Whole-Body Cryostimulation (WBC). A position paper from the WBC Working Group of the International Institute of Refrigeration and the multidisciplinary expert panel

非官方中文译编 · V1.0

归档日期: 2026-08-11

资料说明

本文件依据开放获取论文制作，保留原研究结构、关键表格、完整最终禁忌证清单及结论。为便于企业内部学习，部分背景与方法段落采用忠实译编，而非逐句对照排版。

版权与使用：原文采用 Creative Commons Attribution (CC BY) 许可。译编使用时应署名原作者并引用原始论文。本文件为非官方中文译文，不替代原文、临床指南、医生判断或当地法规。

原文作者	Paolo Capodaglio 等；国际制冷学会 WBC 工作组及多学科专家组
期刊与年份	Frontiers in Rehabilitation Sciences, 2025, Volume 6, Article 1567402
DOI	10.3389/fresc.2025.1567402
PMCID / PMID	PMC12037594 / 40303546
原文网页	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12037594/
证据类型	系统综述 + 两轮 Delphi 专家共识

如何阅读本文件

- 第1-3部分：研究背景、目的与方法的中文译编。
- 第4部分：最终临时禁忌证，保留原文明确的血压、血红蛋白与血小板阈值。
- 第5部分：最终永久禁忌证，按系统完整列出。
- 第6部分：讨论、局限性与门店安全管理启示；启示属于基于论文的内部解读。

一、结构化摘要

背景

全身冷刺激（WBC）是指在专门设计的冷疗舱内，让全身短时间暴露于极低温、干燥空气中的技术。越来越多文献提示，在医学场景下可安全应用该技术，但安全性的前提是恰当筛查、排除禁忌证并设置合适的暴露参数。

目的

通过系统文献检索和专家反复反馈，形成关于 WBC 最新禁忌证的国际共识。

设计与方法

研究采用系统综述和 Delphi 方法。研究者检索 PubMed、Scopus 和 Embase，截止日期为 2023 年 2 月 28 日；随后邀请来自康复、心脏病、神经病、内分泌、肿瘤、临床营养及 WBC 临床应用领域的专家参加两轮电子问卷。专家使用 5 点 Likert 量表评价各条目，第二轮采用是/否判断，达到预设阈值者进入最终清单。

结果

共邀请 48 名专家，28 名欧洲专家完成两轮调查。第一轮含 59 个条目，其中 3 个因共识不足被剔除；第二轮所有条目均达到 80% 以上共识。最终清单将禁忌证分为临时性与永久性两类。

结论

该流程形成了 WBC 禁忌证的多学科专家共识，为临床筛查、风险控制和患者安全提供了较为稳健的框架。

临床康复意义

研究结果可帮助临床人员改进 WBC 使用前的医学评估与安全决策。

关键词：冷疗；禁忌证；全身冷刺激；康复；安全筛查

二、研究背景与问题定义

WBC 最初用于缓解风湿性疾病症状，随后广泛用于运动医学中的肌肉损伤管理及运动后恢复。近二十年来，研究逐步关注其对炎症、自主神经、代谢和神经内分泌变化的影响。论文指出，WBC 的研究应用已从传统肌肉骨骼与风湿领域扩展到多种临床与康复场景。

论文特别区分了两种常被混用的技术：全身置于可呼吸空气冷疗舱中的 whole-body cryostimulation，以及头部留在舱外、舱内直接引入液氮雾的 partial-body cryotherapy。作者认为，对安全性的讨论必须明确技术类型。

既往文献报告的不良事件总体较少，多数为轻微、短暂事件，如冷诱发脂膜炎、荨麻疹、头痛、眩晕、反应性高血压和持续寒战。也有极少数严重个案报告。作者强调，这些风险需要通过严格医学筛查、识别基础血管脆弱性和叠加危险因素来控制。

核心研究问题

在最新科学证据基础上，哪些情况应被视为 WBC 的重要禁忌证？如何将其分类，使临床人员能更清晰地判断受试者是否适合接受 WBC？

历史背景

2006 年奥地利第二届 WBC 研讨会曾提出首份禁忌证清单；国际制冷学会 WBC 工作组在 2020 年根据新研究再次更新。但随着 2020 年后临床研究增长，既往清单被认为过于笼统，因而需要重新进行系统综述和专家共识。

三、材料与方法

文献数据库	PubMed、Scopus、Embase
检索截止	2023 年 2 月 28 日
纳入标准	WBC 原始研究；可获得全文
排除标准	动物或细胞研究；无法获得全文
检索结果	614 篇潜在文献；去重及筛选后，213 篇进入数据提取
专家构成	WBC、康复、心脏病、神经病、内分泌、肿瘤、临床营养等
Delphi轮次	两轮；第一轮 5 点量表，第二轮是/否表决
共识阈值	第一轮：70% 以上；第二轮最终纳入：80% 以上

系统综述结果

研究识别出文献中报告的 59 项禁忌证。74 项研究未在正文中列出禁忌证，69 篇只给出笼统禁忌证而未提供参考文献，说明既往研究的安全筛查报告缺乏一致性。多学科指导委员会据此对条目进行拆分、重写与分类。

Delphi过程

第一轮中，Raynaud 现象、多汗和焦虑三个条目因共识不足被剔除；其余 56 个条目进入第二轮。指导委员会基于新增证据加入慢性偏头痛，并基于老年人热感觉随年龄下降的生理推理加入年龄超过 80 岁。最终所有第二轮条目均达到 80% 以上共识。

特别说明

专家组讨论了 18 岁以下人群，但因缺乏已发表证据，最终未将未成年人直接纳入禁忌证清单。这不等于已确认安全，仍需遵循当地法规和专业医疗评估。

四、最终临时禁忌证

临时禁忌证指在医学评估当下存在，但在状态恢复或风险因素消除后，可能重新评估是否适合 WBC 的情况。

类别	最终条目（中文译文）
急性状态	急性疾病或感染；发热；皮肤损伤；全身不适（眩晕、恶心、无力、寒战等）
血压/循环	血压 $\geq 160/100$ mmHg；或血压 $< 100/60$ mmHg 且伴血流动力学不稳定表现
血液/代谢	重度贫血（Hb ≤ 80 g/L）；电解质异常；中重度血小板减少（PLT $< 50 \times 10^9/L$ ）
特殊生理状态	妊娠；恶病质
药物/治疗	正在使用心脏毒性或致痉挛药物；任何正在进行的抗肿瘤治疗
体验条件	皮肤过度出汗；幽闭恐惧；冷不耐受

血压阈值是本论文最具操作性的安全信息之一

论文将血压 $\geq 160/100$ mmHg 明确列为临时禁忌证；低血压 $< 100/60$ mmHg 只有在伴随血流动力学不稳定表现时列入。该阈值用于 WBC 初筛，不等同于高血压诊断阈值，也不能替代医生诊断。

运行建议（内部安全解读）

- 每次体验前测量并记录静息血压，异常时复测。
- 达到或超过 160/100 mmHg 时不进入疗程，建议转介医疗评估。
- 即使未达到阈值，如出现胸闷、头晕、明显心悸、感染或全身不适，也应暂停。
- 恢复后是否重启疗程，应结合病史、用药及医生意见，而不是只看一次血压数值。

五、最终永久禁忌证

永久禁忌证是专家组认为不应进入 WBC 的长期或结构性风险情况。原文使用 permanent contraindications；实际判断仍需由具备资质的医疗专业人员结合个体情况作出。

系统/类别	最终条目（中文译文）
一般	年龄超过80岁；无法获得患者知情同意。
心血管	缺血性心脏病；血流动力学不稳定；活动性或有症状的心肌炎/心包炎/心内膜炎；未控制高血压；超声证实的中重度狭窄性瓣膜病；失代偿性心力衰竭；肥厚型心肌病及其他流出道梗阻；未控制快速性心律失常或心率>110次/分；二度或三度房室传导阻滞；心脏起搏器；植入式心律转复除颤器；外周动脉疾病（Fontaine I期除外）；主动脉根部或升主动脉扩张≥45 mm；血管炎；急性/近期血栓性静脉炎、静脉血栓；肺栓塞<6个月；慢性偏头痛。
内分泌	未控制甲状腺疾病；肾上腺功能减退；1型糖尿病；未控制的2型糖尿病，或伴血管病变/视网膜病变。
免疫/血液	与寒冷相关的免疫性疾病：冷球蛋白血症、冷凝集素、冷纤维蛋白原血症、阵发性血红蛋白尿、丙种球蛋白缺乏；3-4级血小板减少。
器官功能不全	III-IV期急性或慢性肾功能不全；急性呼吸道感染/疾病；重度哮喘；重度慢性呼吸功能不全；III-IV期COPD；活动性肺结核。
肿瘤	恶性黑色素瘤或其他侵袭性皮肤病癌，无论既往或当前治疗状态；任何未经治疗、未控制或进展性侵袭性癌症；任何正在进行的抗肿瘤治疗。
神经/精神	自主神经功能障碍；交感神经系统神经病变；慢性偏头痛；多发性神经病；近期卒中<12个月；癫痫/惊厥；无法建立逻辑沟通、表达知情同意或遵守规则并可能出现危险行为的精神状态；痴呆；精神病性或情感性障碍急性加重；自杀倾向；酒精或其他精神活性物质依赖。
皮肤	化脓性或坏疽性皮肤病改变。
眼科	青光眼。

六、讨论、局限性与结论

作者认为，随着 WBC 从运动与健康场所扩展到临床，禁忌证必须基于最新证据更新。已有综述认为，WBC 在严格医学筛查并正确设置暴露参数的前提下总体安全。论文明确提出，接受 WBC 前的医学检查应包括血压和皮肤温度测量。

肿瘤领域

目前几乎没有足够的人体证据说明 WBC 对肿瘤细胞激活或扩散的影响。低温可能涉及交感神经、非寒战产热和棕色脂肪组织等机制，但研究结果并不一致。作者主张在缺乏证据时采取预防原则，对肿瘤患者应先获得肿瘤专科意见。

心血管领域

论文指出，WBC 对心脏疾病人群的直接证据仍少且多为经验性资料。专家组认为，可参考运动负荷试验常用的临床禁忌证，因为 WBC 诱发的交感神经负荷在一定程度上可与运动负荷相类比。

证据局限

- WBC 在风湿与肌肉骨骼以外疾病中的证据仍处于早期。
- 许多研究样本量小，随机对照研究少，研究质量不一。
- Delphi 方法可能受条目表述、专家经验与群体一致性影响。
- 专家组虽具多学科与跨地区代表性，但最终为28人，仍不能覆盖所有国家与临床情景。

作者结论（中文译文）

本立场文件试图弥合既往禁忌证与不断增长的科学证据之间的差距，形成了最新专家共识。WBC 处方前必须进行准确医学评估、批判性判断和筛查，并采用恰当的疗程时长与舱温。除单项禁忌证外，还必须考虑多个轻度或无症状危险因素叠加所产生的风险。

适用于朗静岛内部的资料定位

可作为冷疗门店筛查表、员工培训、异常处置SOP和医学顾问评审的理论来源之一；不得直接转化为疾病治疗承诺，也不得仅凭此资料替代医疗机构的个体评估。

七、引用与术语

建议引用格式

Capodaglio P, Alito A, Duguè BM, et al. Contraindications to Whole-Body Cryostimulation (WBC). A position paper from the WBC Working Group of the International Institute of Refrigeration and the multidisciplinary expert panel. Front Rehabil Sci. 2025;6:1567402. doi:10.3389/fresc.2025.1567402.

关键术语

WBC	Whole-Body Cryostimulation，全身冷刺激；本文语境为全身进入可呼吸空气冷疗舱。
MSNA	Muscle Sympathetic Nerve Activity，肌肉交感神经活动。
Delphi	德尔菲法；通过多轮匿名问卷和反馈汇聚专家共识。
临时禁忌证	风险状态可能随恢复或处理而改变，之后可重新评估。
永久禁忌证	长期或结构性风险，原则上不进入WBC。

原文链接

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12037594/>

译编说明：本文件由 LONGEVIS 内部资料库根据公开论文制作。若中文表述与原文存在歧义，以英文原文为准。



LONGEVIS

朗 静 岛

LONGEVIS RESEARCH ARCHIVE

高血压成人全身降温时 交感神经功能改变

人体实验研究 · 正常血压组与高血压组对照 · 中文核心全文译编

原文题名

Sympathetic function during whole body cooling is altered in hypertensive adults

非官方中文译编 · V1.0

归档日期: 2026-08-11

资料说明

本文件依据 PubMed 页面及 PMC 开放全文制作，翻译论文摘要、研究设计、主要结果、关键数据表和结论，并增加面向冷疗安全管理的内部解读。

重要边界：本研究使用水循环服将平均皮肤温度由约34.0℃逐步降至30.5℃，属于中度全身降温实验，并非 -85℃至 -110℃ 冷疗舱的直接临床试验。因此，它提供的是心血管机制依据，不能用来直接推算冷疗舱的等效剂量或绝对风险。

作者	Jody L. Greaney, W. Larry Kenney, Lacy M. Alexander
期刊与年份	Journal of Applied Physiology, 2017;123(6):1617-1624
DOI	10.1152/jappphysiol.00613.2017
PMCID / PMID	PMC5814680 / 28912362
原始网页	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28912362/
全文网页	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5814680/
证据类型	23名中年成人的受控人体生理实验

一、摘要全文中文翻译

在中度寒冷暴露期间，高血压成人的心血管相关发病率和死亡率会出现不成比例的升高，但这一关联背后的机制尚未得到清晰界定。研究者假设，与正常血压成人相比，全身冷应激会使高血压成人出现更显著的血压升高和肌肉交感神经活动增强，同时冷却过程中交感神经压力反射功能也会发生改变。

研究连续测量10名正常血压成人（6男/4女，53±3岁，静息血压125±3/79±1 mmHg）和13名高血压成人（7男/6女，58±2岁，静息血压146±5/88±2 mmHg）的肌肉交感神经活动（腓神经微神经电图）及逐搏血压（Finometer）。受试者穿着水循环服，使平均皮肤温度从34.0°C降至30.5°C。

冷却时，高血压组平均动脉压的增幅更大：正常血压组增加6±2 mmHg，高血压组增加11±1 mmHg（ $P=0.02$ ）。这一反应同时伴随高血压组更显著的肌肉交感神经活动增幅：正常血压组增加8±3次爆发/100次心搏，高血压组增加20±3次爆发/100次心搏（ $P<0.01$ ）。

在正常血压组，MSNA与舒张压关系的斜率在冷却前后没有改变；在高血压组，该斜率在冷却时增大。结果表明，高血压成人在降温时，血压和肌肉交感神经活动的升高更加明显。冷却期间，高血压组的交感神经压力反射敏感性增加，而正常血压组未出现这种变化；这可能有助于压力反射缓冲过度的冷诱发血压升高。总体而言，高血压状态下的全身降温会伴随交感神经功能改变。

研究的新发现

平均皮肤温度下降使高血压成人的血压与肌肉交感神经活动增幅大于正常血压成人；中度寒冷暴露时，交感神经压力反射敏感性只在高血压组增加。

二、研究设计与受试者

研究经宾夕法尼亚州立大学机构审查委员会批准，符合《赫尔辛基宣言》，所有受试者均自愿签署知情同意。

纳入与排除

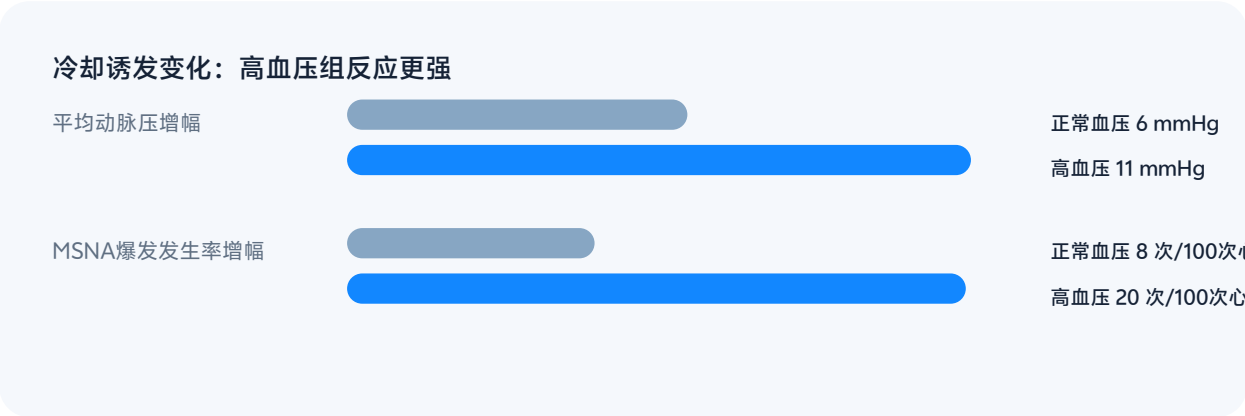
- 10名正常血压成人、13名原发性高血压成人。
- 均为非肥胖者（BMI<30 kg/m²）、不吸烟、平时有休闲运动习惯。
- 除高血压外，不存在明确心血管疾病，也无相关肾脏、肺部、神经或皮肤合并症。
- 正在或近期使用激素替代治疗的女性被排除。

基线特征	正常血压组 NTN	高血压组 HTN
样本量（男/女）	10（6/4）	13（7/6）
年龄	53±3岁	58±2岁
BMI	26.9±1.1 kg/m ²	27.1±0.8 kg/m ²
实验日收缩压	125±3 mmHg	146±5 mmHg
实验日舒张压	79±1 mmHg	88±2 mmHg
24小时收缩压	110±3 mmHg	129±3 mmHg
24小时舒张压	72±2 mmHg	83±2 mmHg

实验方案

受试者穿着水循环服，平均皮肤温度从热中性基线约34.0°C逐步下降至30.5°C。该目标温度对多数成人仍高于寒战阈值，能使皮肤温度逐步降低而不明显改变核心体温。研究者连续记录心率、逐搏血压和腓神经肌肉交感神经活动，并在每下降0.5°C时分析数据。

三、关键结果



指标	NTN 34.0°C	NTN 30.5°C	HTN 34.0°C	HTN 30.5°C
收缩压 mmHg	121±3	130±5	130±3	149±4
舒张压 mmHg	76±2	80±3	81±2	88±2
平均动脉压 mmHg	91±2	97±3	97±2	108±2
心率 次/分	57±2	57±2	61±2	59±2
MSNA爆发频率 次/分	29±3	34±3	28±4	40±3
MSNA爆发发生率 次/100心搏	51±5	59±4	47±5	66±5
MSNA总量 AU	32.3±3.4	39.1±3.8	29.2±3.4	45.0±4.0
总活动 AU/分	1823±176	2244±213	1784±249	2707±289

结果解读

- 两组平均皮肤温度下降速度相同，说明组间差异不是由降温速度不同造成。
- 两组冷却时血压均升高，但高血压组升压反应更强。
- 高血压组的MSNA爆发频率、发生率、总MSNA和总活动增幅均更大。
- 心率在组间及冷却前后没有显著差异。
- 高血压组在冷却过程中出现压力反射控制的重置与敏感性增强。

四、讨论与生理机制

寒冷暴露会引起外周血管收缩，增加血管阻力并提高血压，同时激活交感神经系统。研究显示，即使受试者没有其他明显心血管合并症，原发性高血压本身也会放大这种血压和交感神经反应。

压力反射的变化

正常情况下，血压升高会通过动脉压力反射抑制交感神经活动，以缓冲升压。但在本研究的高血压组中，冷却使MSNA与舒张压关系向更高血压和更高交感神经活动方向重置，同时斜率变得更陡。作者认为，这可能是在高血压背景下对过度冷诱发升压的一种补偿性调节，但也表明高血压人群的交感神经控制与正常血压人群不同。

研究能说明什么

- 高血压成人对中度全身降温的升压与交感神经反应可能更强。
- 冷疗前测量血压并识别未控制高血压具有生理学依据。
- 使用降压药并不必然消除冷应激下的增强反应。

研究不能说明什么

- 不能直接证明某个冷疗舱温度、时长对所有高血压患者一定不安全。
- 不能把水循环服降温实验等同于-85°C至-110°C干冷空气暴露。
- 样本量只有23人，且排除了多种合并症，不能覆盖真实门店所有人群。
- 不能据此自行停用降压药或替代医生的治疗建议。

五、对冷疗安全筛查的意义

与2025年WBC禁忌证专家立场文件结合阅读

本研究提供了‘为什么要关注血压’的机制与人体数据；2025年专家共识则提供了更直接的筛查阈值，将 $\geq 160/100$ mmHg列为临时禁忌证，并将未控制高血压列为永久禁忌证类别。两者共同支持冷疗前的标准化血压测量、症状询问和风险分层。

内部流程建议（非医疗指南）

步骤	建议动作	目的
1. 测量	静坐后测量血压；异常时隔数分钟复测	减少偶然波动和测量误差
2. 询问	确认高血压病史、用药、胸闷心悸头晕及近期变化	识别未控制或有症状风险
3. 阈值	达到或超过160/100 mmHg时不进入疗程	落实专家共识的临时禁忌证
4. 转介	反复异常、有症状或病情不明确时建议医疗评估	避免门店自行作临床判断
5. 留痕	记录测量值、复测值、处置与客户确认	形成可追溯安全记录

提示：对已经诊断高血压但血压控制稳定者，是否适合冷疗仍应结合完整病史、靶器官损害、用药及专业医疗意见，不应仅凭一次读数判断。

六、引用与原文链接

建议引用格式

Greaney JL, Kenney WL, Alexander LM. Sympathetic function during whole body cooling is altered in hypertensive adults. J Appl Physiol (1985). 2017;123(6):1617-1624. doi:10.1152/jappphysiol.00613.2017.

网页

PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28912362/
PMC全文	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5814680/
DOI	https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00613.2017

译编说明：本文件仅供 LONGEVIS 产品安全、培训与研究资料积累。中文译文与内部解读不构成诊断、治疗或个体医疗建议；如有歧义，以英文原文为准。