

论文编号 S9-0798

## 不同跑鞋和着地方式对跑步时跟腱负荷的影响

张希妮<sup>1</sup>, 邓力勤<sup>2</sup>, 傅维杰<sup>2\*</sup>

(1. 宁波大学 体育学院, 宁波 315211; 2. 上海体育大学 运动健康学院, 上海 200438)

\* E-mail: fuweijie@sus.edu.cn

**目的** 探究不同跑鞋和着地方式对跑者在体跟腱长度及负荷的影响。**方法** 招募业余跑者 11 人, 要求其随机穿着缓冲跑鞋和五指鞋, 以 10 km/h 的速度在三维测力跑台上分别进行前掌着地和后跟着地跑, 同步超声影像仪, 采集并计算在体跟腱长度和负荷特征变化。采用双因素方差分析确定不同跑鞋和着地方式对跟腱生物力学特征(跟腱力、负载率、冲量、应力等)的影响, 显著性水平  $\alpha$  设为 0.05。**结果** 瞬时跟腱负载率存在交互作用 ( $P < 0.05$ ), 穿着五指鞋采用后跟着地跑时的瞬时跟腱负载率显著大于穿着缓冲鞋采用后跟着地跑时, 且穿着缓冲鞋进行前掌着地跑时的瞬时跟腱负载率显著大于采用后跟着地跑时。此外, 其余参数不存在交互作用, 但存在显著的跑鞋或着地方式主效应。结果发现前掌着地跑时的跟腱力峰值、平均跟腱负载率、跟腱冲量、跟腱应力峰值、跟腱长度变化峰值和跟腱做功显著大于后跟着地跑时, 穿着五指鞋时的跟腱力峰值显著大于穿着缓冲跑鞋时 ( $P < 0.05$ )。**结论** 与穿着缓冲鞋或后跟着地跑相比, 穿着五指鞋或前掌着地跑时的跟腱力峰值显著增加, 且在蹬伸阶段可以产生更多的跟腱做功, 表明通过穿着五指鞋和/或转换至前掌着地跑步可以提供更高的负荷强度以适应性提高刺激跟腱的负荷特征。(国家自然科学基金项目, 12272238, 11772201, 12302416; 宁波市自然科学基金项目, 2023J129)

论文编号 S9-0893

## 细胞-细胞间作用力调控肝脏类器官的构筑与功能

郑璐<sup>1,2</sup>, 吕东媛<sup>1,2</sup>, 钟绍宇<sup>1,3</sup>, 龙勉<sup>1,2\*</sup>

(1. 中国科学院 力学研究所, 微重力重点实验室, 北京 100190; 2. 中国科学院大学 工程科学学院, 北京 1001049;

3. 重庆大学 生物工程学院, 重庆 400044)

\* E-mail: mlong@imech.ac.cn

**目的** 肝脏类器官是一种干细胞来源经自组织形成的三维细胞结构, 可在体外重现肝脏的发生过程、模拟肝脏的组织结构、生理功能及病理状态, 具有重要的基础意义和广阔的应用前景。目前尚不清楚在肝脏类器官形成过程中干细胞在相同的生化条件下可分化为不同种类终末细胞的原因, 推测在类器官形成过程中细胞间作用力分布不均匀可能导致干细胞命运的不同。本研究旨在探讨细胞-细胞间作用力调节肝脏类器官结构和功能的生物力学机制。**方法** 将人肝祖细胞(HepaRG 细胞系)包埋在基质胶中进行特定阶段诱导分化获得肝脏类器官。通过免疫荧光检测肝细胞和胆管细胞标志物的表达以确定它们在肝类器官中的分布, 并构建 DNA 分子力学探针用于细胞间作用力大小和分布的原位观察。**结果** HepaRG 来源肝脏类器官经生长分化后可检测到肝细胞标志物 ALB 和 CK18 及胆管细胞标志物 CK19 的表达增加, 干细胞标志物 SOX9 表达减少。CK18 分布在肝类器官内部而 CK19 分布在边缘位置。使用 3 种类型的细胞间作用力探针(4.7、9.8 和 16.3 pN)检测类器官内部的细胞间力, 发现类器官核心区域的细胞间力显著高于边缘区域。**结论** 肝脏类器官形成过程中, 肝祖细胞向肝细胞与胆管细胞的双向分化能力与细胞间力大小不同有关, 较强的胞间力更有利于向肝细胞分化。(国家重点研发计划项目, 2021YFA0719302; 国家自然科学基金项目, 32130061, 32371376, 32301092)