

The background of the entire page is a collage of fluorescence microscopy images of organoids. These structures are 3D cell cultures that have self-organized into various shapes, including long, thin tubes and larger, more complex clusters. The cells are stained with different fluorescent dyes, appearing in shades of red, green, blue, and purple. The overall appearance is that of intricate, multi-layered biological structures.

类器官

高效的类器官培养基及
分化试剂盒

目录

- 4 **简介**
- 5 **肠类器官**
 - 6 IntestiCult™类器官生长培养基 (小鼠)
 - 7 IntestiCult™类器官生长培养基 (人)
 - 8 IntestiCult™ Organoid-SF类器官生长培养基 (人)
 - 9 IntestiCult™类器官分化培养基 (人)
 - 11 STEMdiff™肠类器官试剂盒
- 12 **肠道类器官检测**
 - 12 肠道细胞毒性测试
 - 13 肠道屏障完整性测试
- 14 **STEMdiff™胃类器官分化试剂盒**
- 15 **肝类器官**
 - 15 HepatiCult™类器官生长培养基 (小鼠)
 - 16 HepatiCult™类器官培养基 (人)
- 18 **胰腺类器官**
 - 18 PancreaCult™类器官生长培养基 (小鼠)
 - 20 PancreaCult™类器官培养基 (人)
- 22 **肾脏类器官**
 - 22 STEMdiff™肾脏类器官试剂盒
- 23 **肺类器官**
 - 23 PneumaCult™呼吸道类器官试剂盒
 - 25 PneumaCult™外翻型呼吸道类器官培养基
 - 27 PneumaCult™肺泡类器官培养基
 - 29 PneumaCult™肺类器官试剂盒
- 31 **神经类器官**
 - 31 STEMdiff™脑类器官试剂盒
 - 33 STEMdiff™背侧和腹侧前脑类器官试剂盒
 - 35 STEMdiff™脉络丛类器官试剂盒
- 36 **STEMdiff™血管类器官试剂盒**
- 37 **产品信息**
- 38 **参考文献**

简介

由于类器官能够重现离体器官的一些关键结构和功能特征，因此其可作为实验和临床前模型，获得了研究人员极大的兴趣。这些三维（3D）的组织培养物可以再现器官的许多特定方面，并使科学家能够利用便利的体外环境来解决复杂的研究问题。自从肠道¹和神经类器官²取得里程碑式的研究成果后，目前研究人员已经为多种组织和物种开发了相关的类器官培养技术，可从成体干细胞（ASC）或多能干细胞（PSC）中衍生构建。

虽然每种细胞培养系统都不同，类器官通常具有多种器官特定的细胞类型且可重现所代表器官的功能。在类器官培养过程中，干细胞（ASCs或PSCs）在含有体内相关信号因子的环境下进行培养。暴露在这些条件下会诱导干细胞分裂和分化成不同的细胞类型，这些细胞类型能够自组织成与目标器官相类似的复杂的结构。例如，肠道类器官表现出类似于肠上皮中具有顶侧和底侧表面极化的隐窝绒毛样图案。同样，脑类器官包含多个具有代表性的脑室。

由于类器官的细胞组织，其可表现出真正器官的一些功能特征；例如，肠类器官可以分泌粘液，吸收生物分子，并表现出上皮屏障的完整性。在上皮类器官系统中，培养物中具有活跃增殖的成体干细胞，可以通过传代对培养物进行长期维持培养和扩增；因此，类器官培养物可以提供珍贵的未转化的原代细胞来源。

各种类器官培养物因其克服了二维细胞培养和动物模型相关的一些限制，因而受到广泛关注。类器官培养能够去除动物模型中固有的混淆变量，且比均一化的细胞培养更复杂，因此具有特定的实验优势。凭借其高度的生物学相关性和对体外操作的适应性，类器官有可能在体外实验中补充或替代原代细胞或永生细胞系，并且研究人员也正考虑在越来越多的情况下使用类器官来减少动物实验。此外，类器官在培养中表现出高度遗传稳定性，其保留了源组织的基因型和表型。因此，类器官提供了可靠的疾病模型，可用于预测患者对药物治疗的特异性反应。

类器官已被证明可用于基础研究的许多应用，并为多项生物医学进步做出了贡献。由于人类器官重现了体内存在的许多信号通路和细胞间相互作用，因此许多研究利用其来模拟和研究传染病、神经系统疾病、癌症和其他疾病。人体类器官也被用作药物安全性和有效性测试的生物学相关实验系统，以弥合临床前和临床研究之间的差距，使药物开发过程更快、更具成本效益。PSC衍生的类器官是研究人类发育和器官再生机制的有效工具，并且可以模拟无法轻易获得的组织样本的器官，例如大脑。将人PSC衍生的类器官技术与基因编辑技术相结合，可进一步拓宽人类器官在科学研究中的用途。例如，CRISPR-Cas9介导的囊性纤维化患者的肠道类器官中，CFTR基因编辑已被证明可以修正CFTR蛋白序列，从而恢复CFTR通道活性并逆转疾病表型。

类器官方法的持续发展正在改变生物医学研究领域。在许多实验室中，类器官补充了已有的模型系统，且可使以前无法进行的研究成为可能。类器官培养技术的进一步标准化和优化将最大程度地发挥类器官在实际应用中的全部优势。

肠道类器官

肠类器官含关键性的肠细胞类型，包括肠上皮细胞、杯状细胞、肠内分泌细胞和肠干细胞，再现了肠上皮的生理结构。位于肠类器官内的活跃分裂的干细胞群保证这些类器官的长期稳定扩增和传代。

IntestiCult™类器官生长培养基（小鼠）和IntestiCult™类器官生长培养基（人）分别支持小鼠ASC和人ASC衍生的肠类器官的构建和长期维持培养。如果需要，IntestiCult™-SF类器官生长培养基（人）也可用于人ASC衍生的肠道类器官培养，以实现完全无血清的工作流程。使

用 IntestiCult™类器官分化培养基（人），可以将人肠道类器官分化为更成熟的肠上皮细胞。STEMdiff™肠类器官试剂盒可用于从人多能干细胞直接分化为肠类器官，通过3个阶段的分化，这些肠类器官可以在STEMdiff™肠类器官生长培养基中进行维持培养和成熟。使用这些培养基可方便、灵活的构建实验所需的肠类器官，提高实验的稳定性，减少实验动物的使用。

表1. 肠类器官培养系统的比较

肠类器官类型	小鼠（源于ASC）	人（源于ASC）	人（源于PSC）
代表性图像			
类器官细胞构成	类器官同时包括活跃的肠干细胞群和一群分化的细胞，重现了体内成熟的肠上皮系统。	经过1-3次传代的类器官主要包含处于肠祖/干样状态的细胞，类器官可后续在适宜的培养基中分化为成熟的肠道细胞类型。	类器官同时包括活跃的肠干细胞群，分化的肠道上皮细胞类型和相关的间充质细胞。类器官为胎儿表型。
起始样本	<ul style="list-style-type: none"> 小鼠小肠或结肠隐窝 小鼠肠类器官（产品号 #70931） 	<ul style="list-style-type: none"> 人小肠或结肠隐窝 已构建的ASC来源的肠类器官 	<ul style="list-style-type: none"> 人诱导多能干细胞（iPSC）或胚胎干细胞（ES） 已构建的PSC来源的肠类器官
类器官维持培养	类器官可以被长期传代或冷冻保存。	类器官可以被长期传代或冷冻保存。	类器官可以被长期传代或冷冻保存。
遗传学考量因素	<ul style="list-style-type: none"> 已制定的健康和疾病模型 体内遗传操作的工具 	<ul style="list-style-type: none"> 具有供体特异的遗传学背景 可体外进行基因编辑 	<ul style="list-style-type: none"> 具有供体特异性的遗传学背景 可体外进行基因编辑
适宜使用的培养基	IntestiCult™类器官生长培养基（小鼠）（产品号 #06005）	IntestiCult™类器官生长培养基（人）（产品号 #06010） IntestiCult™-SF类器官生长培养基（人）（产品号 #100-0340） IntestiCult™类器官分化培养基（产品号 #100-0214）	STEMdiff™肠类器官试剂盒（产品号 #05140） STEMdiff™肠类器官生长培养基（产品号 #05145）

IntestiCult™类器官生长培养基（小鼠）

用于小鼠肠类器官的构建和维持培养

IntestiCult™类器官生长培养基（小鼠）是首个完全的、且成分确定的，用于培养小鼠肠类器官的生长培养基。使用该培养基，研究人员可以在五到七天的时间内轻松培养出适用于实验的、可繁殖的类器官。IntestiCult™可实现对小鼠肠上皮类器官的有效建立、扩增和长期维持培养。

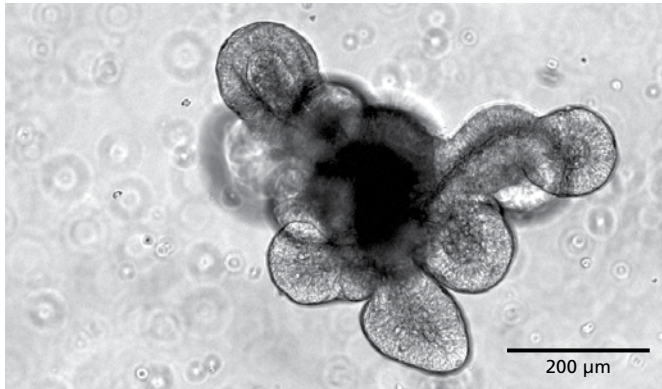


图1. 一个小鼠肠类器官的光学显微镜成像

在IntestiCult™类器官生长培养基（小鼠）培养的第0代小鼠肠类器官，在培养的第5天进行成像。



产品信息

查看更多关于IntestiCult™（小鼠）的信息
www.stemcell.com/Intesticult-Mouse

如果您打算将此产品用于商业目的，请通过www.huborganoids.nl联系HUB以获得商业使用许可或有关HUB许可的说明。

IntestiCult™类器官生长培养基（小鼠）的优势

生理相关性。生成的肠类器官可重现成体肠道上皮的特性和组织。

高效。在不到一周的时间内从小鼠肠隐窝生成肠类器官。

简单。规格简单、浅显易懂的优化步骤。

无血清。优化后的配方提高了实验的重现性。

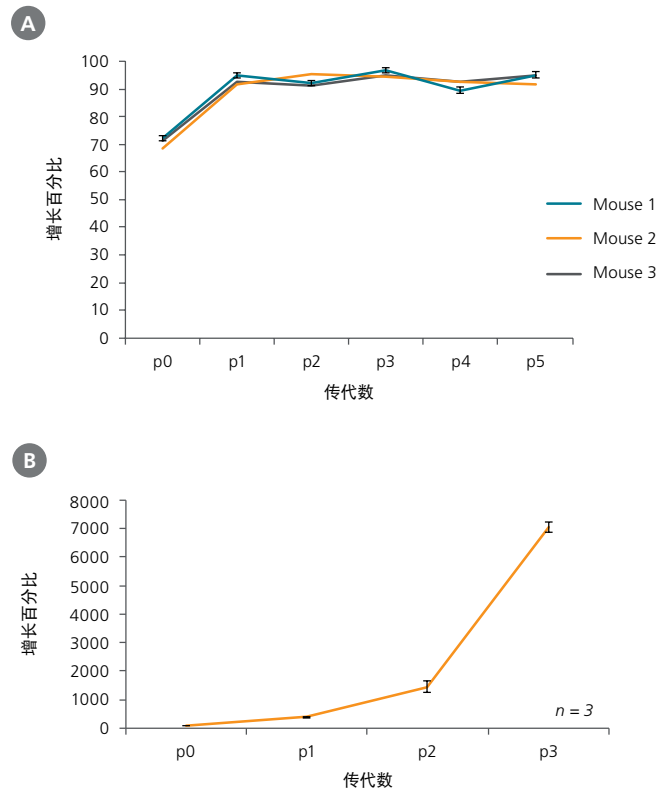


图2. IntestiCult™类器官生长培养基（小鼠）支持类器官的构建和有效扩增

(A) 已建立的类器官可通过传代（无限）进行有效扩增。(B) 从含有100个类器官的单孔开始，以1:4进行传代，则类器官数量可在每次传代实现平均4.2倍的增长。

IntestiCult™类器官生长培养基（人）

用于人肠类器官的构建和维持培养

IntestiCult™类器官生长培养基（人）是一种完全的培养基，用于从原代的肠或结肠隐窝或之前冷冻的结肠类器官中有效地建立肠类器官并对其进行长期的维持培养。在不到一周的时间，即可观察到类器官生成。

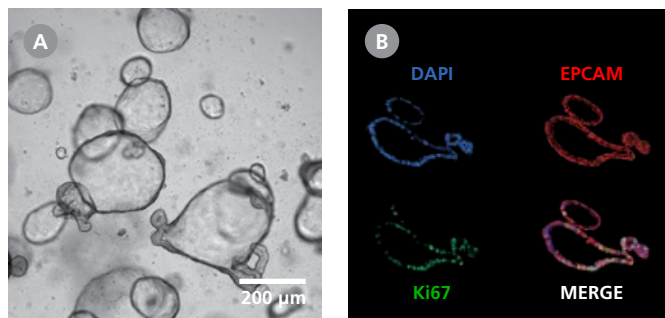


图3. 在IntestiCult™类器官生长培养基（人）中生成的人结肠类器官

(A) 在IntestiCult™类器官生长培养基（人）中培养的第0代人结肠类器官，在培养的第7天进行成像。(B) 荧光染色肠类器官结果显示成熟上皮细胞标志物 (EPCAM, 红色) 以及增殖活跃的肠祖细胞 (Ki67, 绿色)。

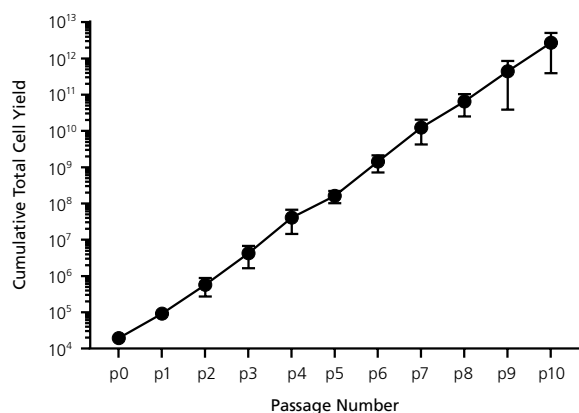


图4. 肠类器官可以通过传代实现长期维持培养

在IntestiCult™类器官生长培养基（人）在传代过程中保持稳健生长。平均传代比例为1:6。误差线代表标准误差。

IntestiCult™类器官生长培养基（人）的优势

高效。不同的供体样本来源的类器官均可实现肠干细胞的高效扩增。

生理相关性。肠类器官可重现成体肠道上皮的特性和组织。

完全。双组分完全培养基，不需要添加其他细胞因子或者生长因子。

稳定。培养基经过严格的质量控制，保证实验批次及不同实验室间的稳定性。

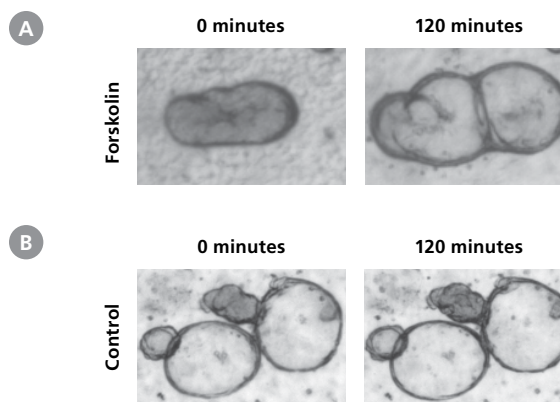


图5. Forskolin诱导的肠类器官膨胀实验

使用 (A) 5 μM Forskolin 或 (B) DMSO 处理在 IntestiCult™ 类器官生长培养基（人）中培养的类器官。在 0 分钟和 120 分钟时测量类器官面积。与对照组类器官 $7.5 \pm 0.8\%$ 的增长相比，经 Forskolin 处理的类器官的大小增加了 $33.5 \pm 3.8\%$ ($n = 3$)。图中所示为代表性图像。



产品信息

查看更多关于 IntestiCult™ 类器官生长培养基（人）的信息

www.stemcell.com/Intesticult-OGMH

如果您打算将此产品用于商业目的，请通过 www.huborganoids.nl 联系 HUB 以获得商业使用许可或有关 HUB 许可的说明。

IntestiCult™ Organoid-SF 类器官生长培养基 (人)

用于建立和维持人肠道类器官的不含血清和条件培养基的细胞培养基

IntestiCult™-SF类器官生长培养基(人; OGMH)是一种完全不含血清和条件培养基的细胞培养基,支持高效建立和长期维持源自人肠隐窝的类器官。在IntestiCult™-SF中生长的肠类器官可以使用IntestiCult™类器官分化培养基进一步分化。

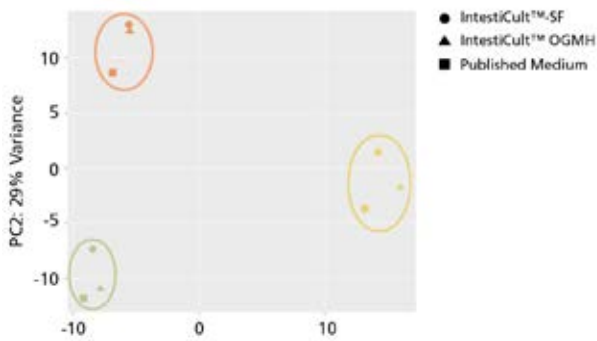


图6. 在IntestiCult™-SF 中生长的类器官显示出与在IntestiCult™ OGMH中生长的类器官相似的基因表达谱

通过主成分分析,对在IntestiCult™-SF(圆圈)、IntestiCult™ OGMH(三角形)和已发表的培养基(正方形)中生长的三个独立供体的肠道类器官进行基因表达分析,表明培养物之间的差异主要是由于供体的差异而导致,而不是培养基。

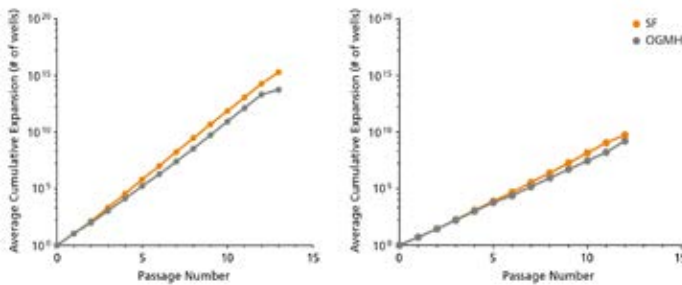


图7. IntestiCult™-SF与IntestiCult™ OGMH相比,可更有效地扩增肠类器官

如图显示的是每种培养基中两个独立供体类器官的平均累积扩增。相比较于IntestiCult™ OGMH,从小肠和结肠组织建立的人肠道类器官在IntestiCult™-SF培养基扩增培养中表现出更有效的扩增。

IntestiCult™ Organoid-SF 类器官生长培养基(人)的优势

可靠。提供一致的类器官生长。

无血清。支持肠道类器官在不含血清和条件培养基环境中的长期生长。

优化。通过减少未知的成分从而提高实验稳定性。

灵活。适用于一系列下游应用,包括基因组编辑方案等。

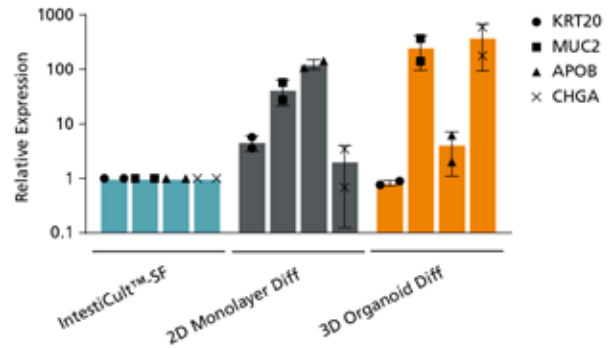


图8. 在IntestiCult™-SF中生长的类器官可以使用IntestiCult™类器官分化培养基进一步分化

在IntestiCult™-SF中培养的类器官可以通过在IntestiCult™类器官分化培养基中传代来实现进一步分化。分化后,与在IntestiCult™-SF中生长的类器官相比,肠细胞(KRT20、ApoB)、杯状细胞(Muc2)和肠内分泌细胞(ChgA)的标志物在2D和3D培养物中上调。



产品信息

查看更多关于IntestiCult™-SF类器官生长培养基(人)的信息

www.stemcell.com/Intesticult-SF-OGMH

如果您打算将此产品用于商业目的,请通过www.huborganoids.nl联系HUB以获得商业使用许可或有关HUB许可的说明。

IntestiCult™类器官分化培养基（人）

用于肠类器官分化的完全培养基

IntestiCult™类器官分化培养基（人；ODM）是一种完全培养基，支持肠类器官在三维（3D）或二维（2D）浸没单层或气液界面（ALI）培养中的进一步分化。这些培养物可以从来自人肠道隐窝的肠类器官，或通过用IntestiCult™类器官生长培养基（人；OGM；产品号#06010）培养的一类器官中起始诱导。

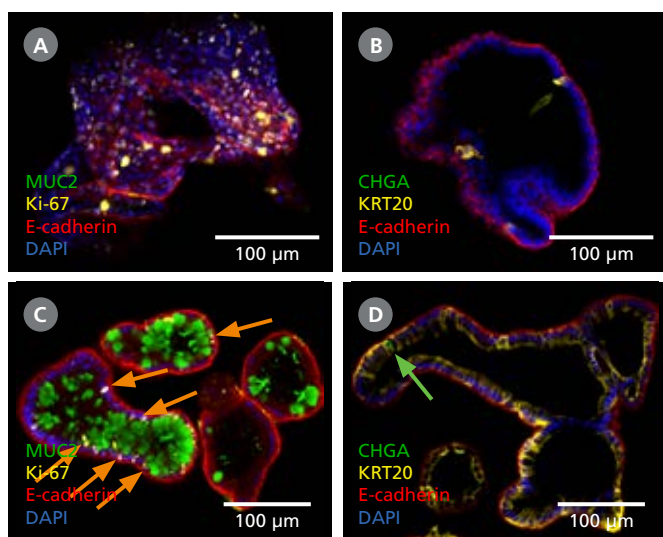


图9. 通过IntestiCult™ ODM分化后的肠道类器官含有更高比例的成熟细胞类型

（A, B）在IntestiCult™ OGM中生长的类器官富含Ki-67增殖细胞（A），同时含有很少的分化细胞类型，如杯状细胞（MUC2, A）、肠上皮细胞（KRT20, B）和肠内分泌细胞（CHGA, B）。（C, D）当切换到IntestiCult™ ODM时，类器官中含有少量Ki-67增殖细胞（C, 箭头），杯状细胞（MUC2, C）、肠上皮细胞（KRT20, D）和肠内分泌细胞（CHGA, D, 箭头所指处）的比例更高。

IntestiCult™类器官分化培养基的优势

生理相关性。能够生成具有生理比例的分化的细胞和干细胞群的肠类器官。

灵活。允许通过转化为单层和ALI培养的肠类器官体系，方便作用于顶端表面

重现性高。在不同的代数和重复中产生一致的结果。

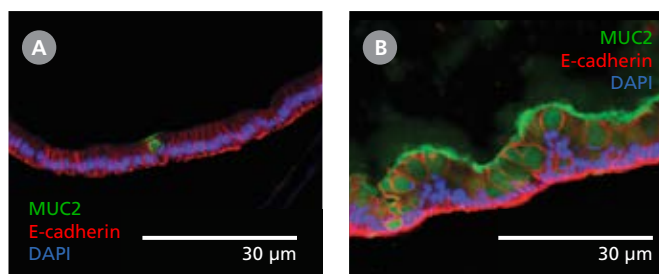


图10.使用IntestiCult™ ODM对在气液界面（ALI）的肠上皮体系进行分化

（A, B）比较在IntestiCult™ ODM中生长的类器官单层的横截面，（A）浸没培养或（B）ALI培养体系显示了肠上皮细胞的进一步分化与杯状细胞和细胞外粘液（MUC2, 绿色）的比例增加。

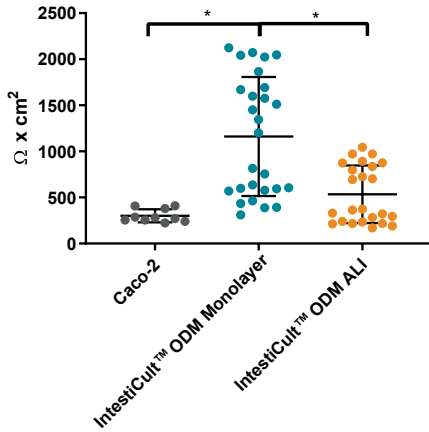


图11. 相比于Caco-2的细胞，来源于分化的类器官的单层体系和ALI培养体系显示出更高的生理性跨上皮电阻（TEER）

与Caco-2培养物相比，作为浸没单层（IntestiCult™ ODM单层）或在ALI（IntestiCult™ ODM ALI）生长的分化类器官单层显示出更高的TEER值。使用ALI法培养的分化类器官衍生的单层由于体系进一步的分化，导致观察到的TEER值较低。

* 表示 $p < 0.0001$

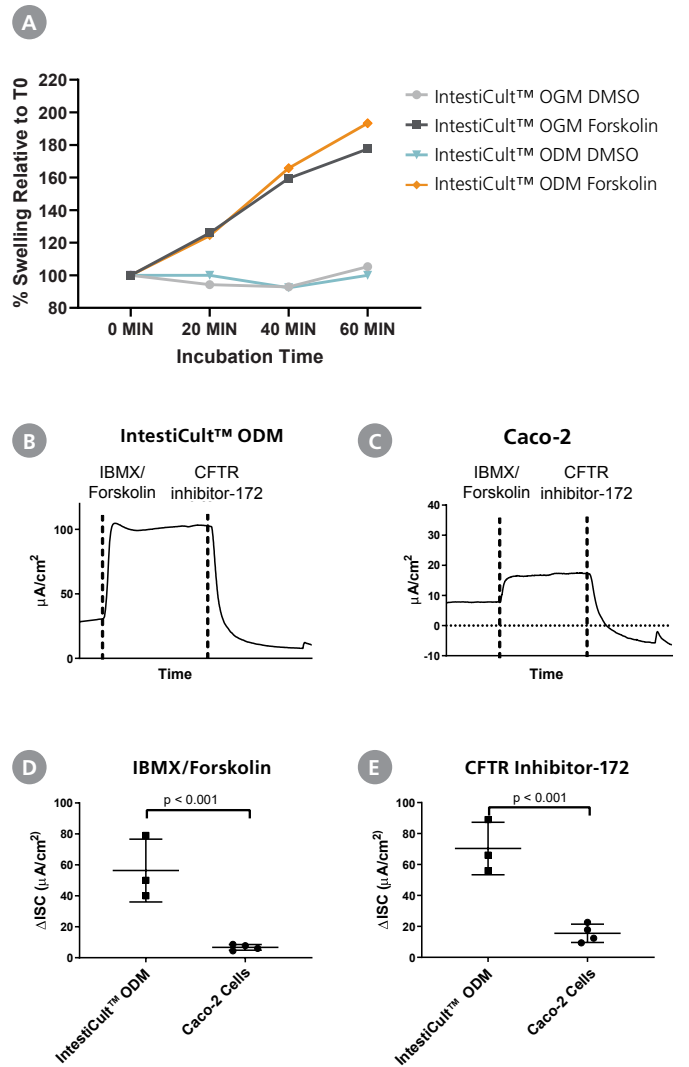


图12. 分化后的肠类器官为研究CFTR的体外反应提供了合适的模型

(A) 在IntestiCult™ ODM中进一步分化的类器官与在IntestiCult™ OGM中生长的类器官相比，用forskolin处理时显示出程度相当的膨大，这表明其适合用于forskolin诱导的膨大实验。(B, C) 使用腔室分析浸没培养的(B)类器官来源的单层和(C)Caco-2，发现类器官来源的单层体系对IBMX/Forskolin诱导的CFTR的激活和CFTR Inhibitor-172介导的抑制更加敏感。(D, E) 通过IBMX/ Forskolin和CFTR Inhibitor-172对CFTR调控的分析显示，与Caco-2相比，类器官来源的单层中CFTR的(D)激活和(E)抑制显著增加 ($P < 0.001$)。



产品信息

查看更多关于IntestiCult™-SF类器官分化培养基(人)的信息

www.stemcell.com/Intesticult-Differentiation

如果您打算将此产品用于商业目的，请通过www.huborganoids.nl联系HUB以获得商业使用许可或有关HUB许可的说明。

STEMdiff™ 肠类器官试剂盒

用于将人ES和iPS细胞分化至肠类器官

STEMdiff™ 肠类器官试剂盒用于在30天内有效的从胚胎干细胞 (ESCs) 或诱导多能干细胞 (iPSCs) 构建小肠类器官。本试剂盒不含血清，配方基于Spence等人³发表的配方，并对其进行了优化，提高了类器官形成和扩增的效率及实验的重现性。STEMdiff™ 肠类器官生长培养基可用于对肠类器官进行长期的维持培养和传代。

STEMdiff™ 肠类器官试剂盒的优势

生理相关性。 小肠类器官可模拟发育中的肠道上皮和相关的间充质系统。

高效。 支持从人ESC和iPSC细胞系高效分化为肠类器官。

方便。 肠类器官可以通过传代以维持长期培养或将其进行冷冻保存，提高了实验的灵活性。

无血清。 优化的配方提高了实验的一致性。

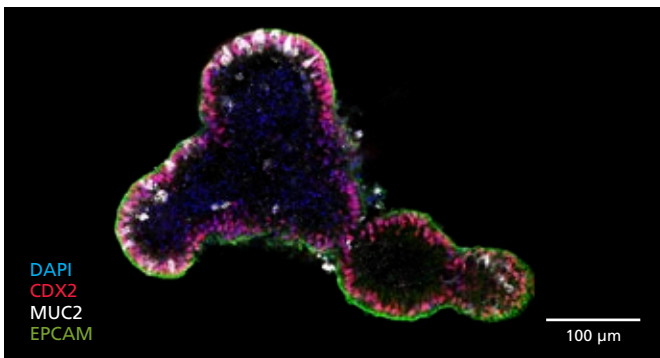


图13. hPSC衍生的肠类器官结合了肠上皮和间充质的特征

使用STEMdiff™ 肠类器官试剂盒培养的类器官表达肠上皮标志物 (EPCAM、CDX2、MUC2)。类器官还表达肠间充质和肠祖细胞的标志物。

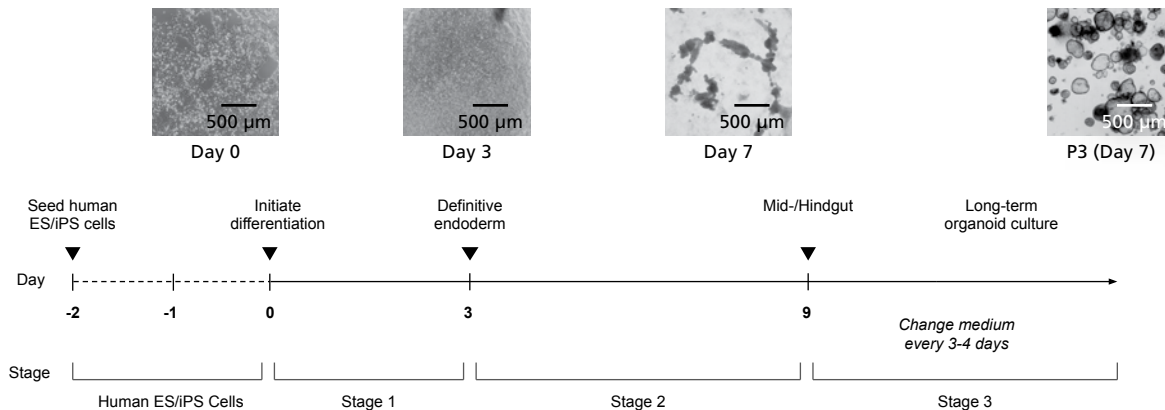


图14. 使用STEMdiff™ 肠道类器官试剂盒将hPSC分化为人肠道类器官的示意图

hPSC通过三阶段的分化过程产生人肠道类器官。在第3天，培养物表现出定形内胚层的典型特征，并启动了中/后肠分化。在中/后肠分化（第5 - 7天）期间，细胞形成中/后肠球体并从细胞单层释放到培养基中。这些球状体被收集、包埋在细胞外基质中，并在STEMdiff™ 肠类器官生长培养基中培养以成熟为肠类器官。



产品信息

查看更多关于STEMdiff™ 肠类器官试剂盒的信息

www.stemcell.com/STEMdiff-HIO

肠道类器官检测

类器官提供了一种方便且具有高度预测性的模型系统，用于研究新型治疗化合物对体外肠上皮细胞的影响。基于我们在开发IntestiCult™ 类器官生长和分化培养基方面的专业知识，STEMCELL Technologies提供的肠道类器官检测服务 (Contract Assay Services, CAS) 经过优化，可提供明确的结果，能够更好地反应体内观察到的效果。

肠道细胞毒性测试

胃肠道毒性通常是新疗法的剂量限制因素之一。然而，干扰正常细胞生长的化合物在永生细胞系或动物模型系统中检测时可能不会表现出相同的效果。通过维持活跃分裂的干细胞群以及人类肠道的其他分化细胞类型，肠道类器官是肠道毒性的准确预测模型，并提供比Caco-2细胞更能预测体内反应的结果 (Caco-2细胞是评估胃肠道毒性的流行模型系统)。与人肠道类器官一样，小鼠肠道类器官包含不同类型的肠上皮细胞，可以作为一种补充方法来收集高通量数据，而无需牺牲额外的动物。

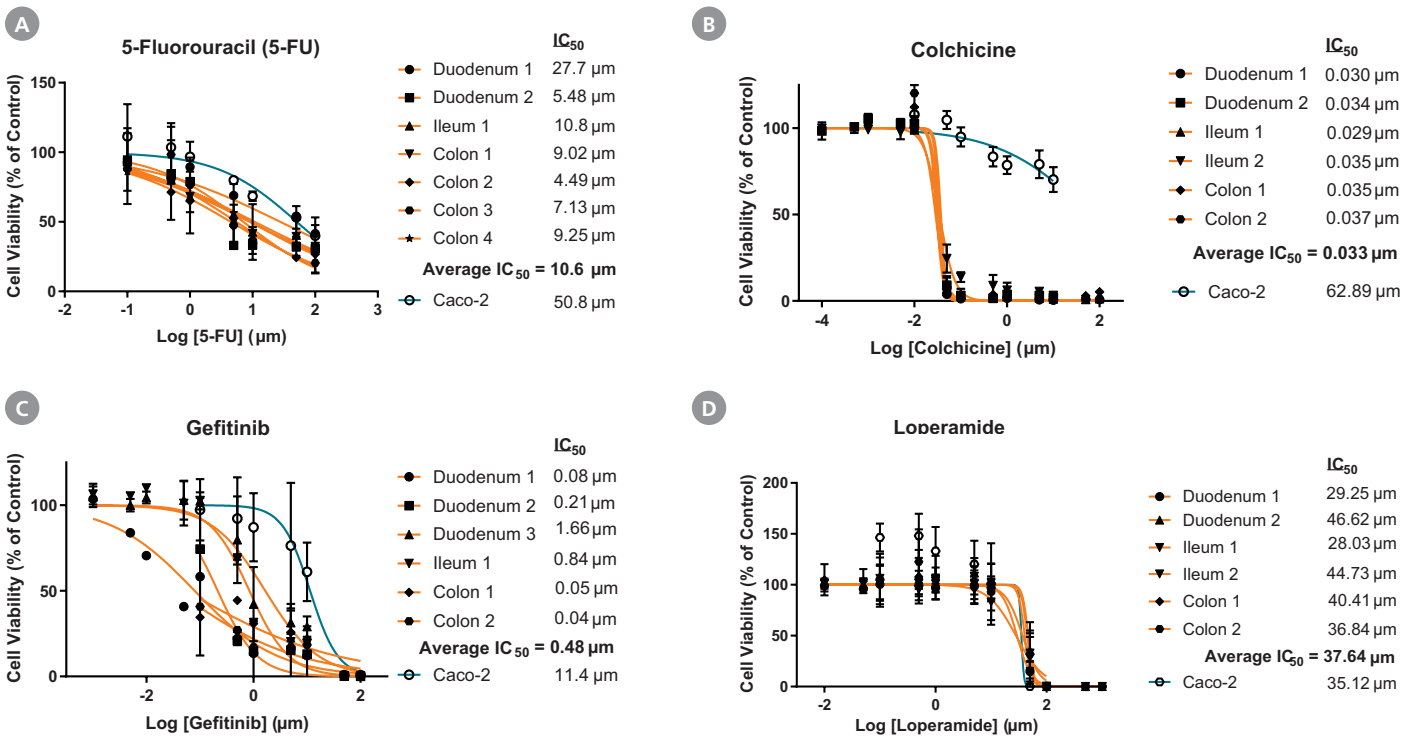


图15. 肠道类器官是比Caco-2细胞更灵敏的肠道毒性检测模型

肠道类器官可以更好地预测具有活跃增殖细胞的肠道毒性。肠道类器官从肠道的不同区域生长，并针对主要影响肠道上皮细胞生长和细胞分裂的化合物进行了测定。用 (A) 5-氟尿嘧啶 (5-FU)、(B) 秋水仙碱和 (C) 吉非替尼处理完全生长的类器官，其对肠类器官的毒性高于在Caco-2细胞中观察到的毒性。此外，类器官对不干扰细胞分裂过程的无毒化合物没有敏感性，如 (D) 洛哌丁胺，IC₅₀值显著右移表明不存在与细胞分裂抑制相关的毒性。



检测服务

查看更多关于肠道细胞毒性测试的信息

www.stemcell.com/Intestinal-Services-Cytotoxicity

肠道屏障完整性测试

除了干扰肠上皮细胞的正常更新外, 治疗性化合物还可以破坏肠上皮细胞的屏障功能。由于类器官衍生的肠单层含有不同类型的肠上皮细胞, 因此它们提供了一个方便的系统来评估体外肠道屏障功能的破坏。

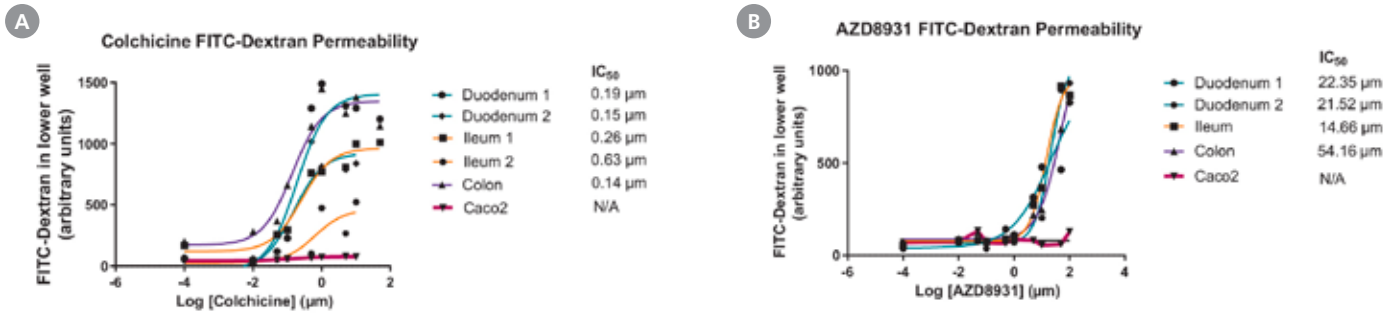


图16. 肠道类器官能够检测到在Caco-2细胞中无法检测到的屏障功能破坏

类器官能够通过FITC-Dextran渗透性测量法检测由(A)秋水仙碱和(B)AZD8931引起的屏障功能破坏, 而在Caco-2细胞中未检测到这种屏障破坏。



检测服务

查看更多关于肠道屏障完整性测试的信息

www.stemcell.com/Intestinal-Services-Integrity

STEMdiff™胃类器官分化试剂盒

用于人胃类器官分化的培养基试剂盒

可靠地生成hPSC衍生的胃类器官，用于研究胃发育、炎症、再生、微生物相互作用或疾病建模。使用STEMdiff™胃类器官分化试剂盒，您可以高效、可重复地在hPSC细胞系中培养和扩增类器官，形成与胃发育直接相关的便捷模型系统。

STEMdiff™胃类器官试剂盒的优势

生理相关性。在人类特定的模型系统中研究发育中的胃上皮细胞和相关的间充质。

高效。有效地将多种不同的人ES和iPS细胞系分化为胃类器官。

方便。通过传代或冷冻保存长期维持胃类器官以灵活用于实验。

无血清。使用无血清配方提高实验稳定性。

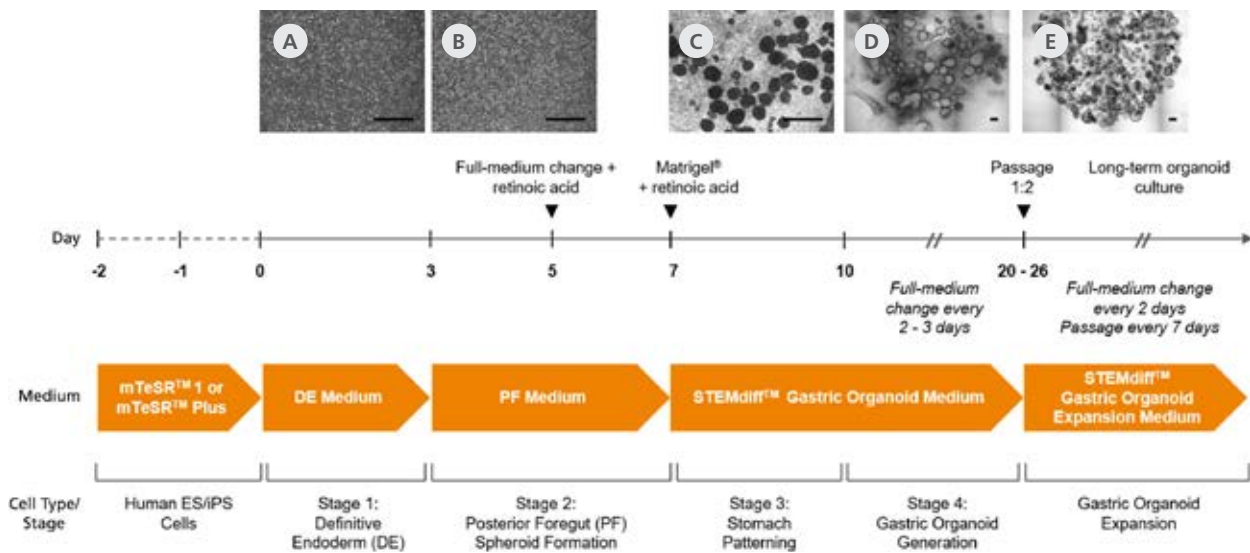


图17. 使用STEMdiff™胃类器官分化试剂盒生成胃类器官的示意图

hPSC作为小聚集体 (50 - 200 μm) 以低密度 (4000个聚集体/孔) 接种在Corning® Matrigel®包被的24孔板上，并用mTeSR™1或mTeSR™ Plus过夜培养使其贴壁。二维 (2D) 单层培养通过每天更换mTeSR™1培养基来维持，直到细胞的融合度达到85 - 90%。(A) 在第0天，使用STEMdiff™ Definitive Endoderm (DE) 培养基 (第1阶段) 替换mTeSR™1培养基来启动分化，并每天更换培养基。(B) 第3天，去除DE培养基并更换为STEMdiff™ Gastric Posterior Foregut (PF) 培养基 (第2阶段)。第5天，将视黄酸 (RA) 添加到PF培养基中。(C) 在分化的第7天，从上清液中收集漂浮的后前肠球体并嵌入到Corning® Matrigel®中。在第7天和第10天之间，包埋的PF在STEMdiff™ Gastric Organoid Medium + RA (第3阶段) 中培养。在第10天和第26天之间，球体在STEMdiff™ Gastric Organoid Medium中成熟为被间充质包围的胃类器官。(D) 在第20天和第26天之间，胃类器官在STEMdiff™ Gastric Organoid培养基中进行完全分化，直到观察到胃标志物的表达 (~第34天) 和/或 (E) STEMdiff™ Gastric Organoid Expansion培养基中扩增至用于下游应用或冷冻保存以备将来实验之用。比例尺 = 500微米。

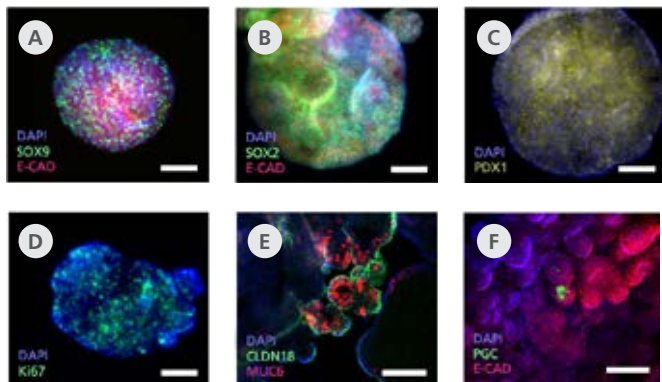


图18. 免疫组织化学实验证实了在胃类器官扩增培养基中培养的人胃类器官能够表达胃特异性标志物

培养在扩增培养基中的第五代代表性类器官表达祖细胞标志物 (A) SOX9、(B) SOX2和 (C) PDX1; (A, B, F) 上皮标志物E-CAD; (D) Ki67增殖标志物; 和 (E) 胃紧密连接标志物CLDN18。(E) 通过MUC6在类器官腺体区域的表达检测到腺体细胞的存在。(F) PGC分散表达的检测表明主细胞的分化 (n = 2 - 5)。比例尺 = 100微米。



产品信息

查看更多关于STEMdiff™胃类器官试剂盒的信息
www.stemcell.com/STEMdiff-Gastric

肝类器官

肝类器官培养技术的发展为肝脏研究领域提供了体外维持肝细胞持续培养的便捷方法^{4,5}。肝祖细胞类器官的培养源于祖细胞的扩增，祖细胞被认为位于肝管内。肝祖细胞形成的球状类器官，主要由祖细胞构成，转移至分化培养基后，即可进一步分化为肝细胞和胆管细胞⁶。与细胞系和动物模型等传统使用的模型相比，肝脏类器官为研究肝脏发育、再生、代谢和疾病提供了更相关的模型系统。

HepatiCult™类器官生长培养基（小鼠）

构建和培养小鼠肝类器官的细胞培养基

能够有效地建立和维持小鼠肝祖细胞类器官，以在体外生理相关系统中研究肝干细胞和祖细胞。HepatiCult™类器官生长培养基（小鼠）是一种无血清且成分确定的培养基，可在4 - 5天内生成肝祖细胞类器官。这些类器官可用于下游分化，并且可以冷冻保存以实现灵活的工作流程。

HepatiCult™类器官生长培养基（小鼠）的优势

方便。一周内即可在体外生成类器官。

清晰的标准操作流程。无需使用肝损伤小鼠模型，无需手工挑选肝管或进行细胞分选。

简单，双组分。不含血清，培养基成分确定。

灵活。起始样本可来源于肝管小段或单个细胞，培养方法可使用胞外基质凝固液滴（matrix dome）或悬浮培养。

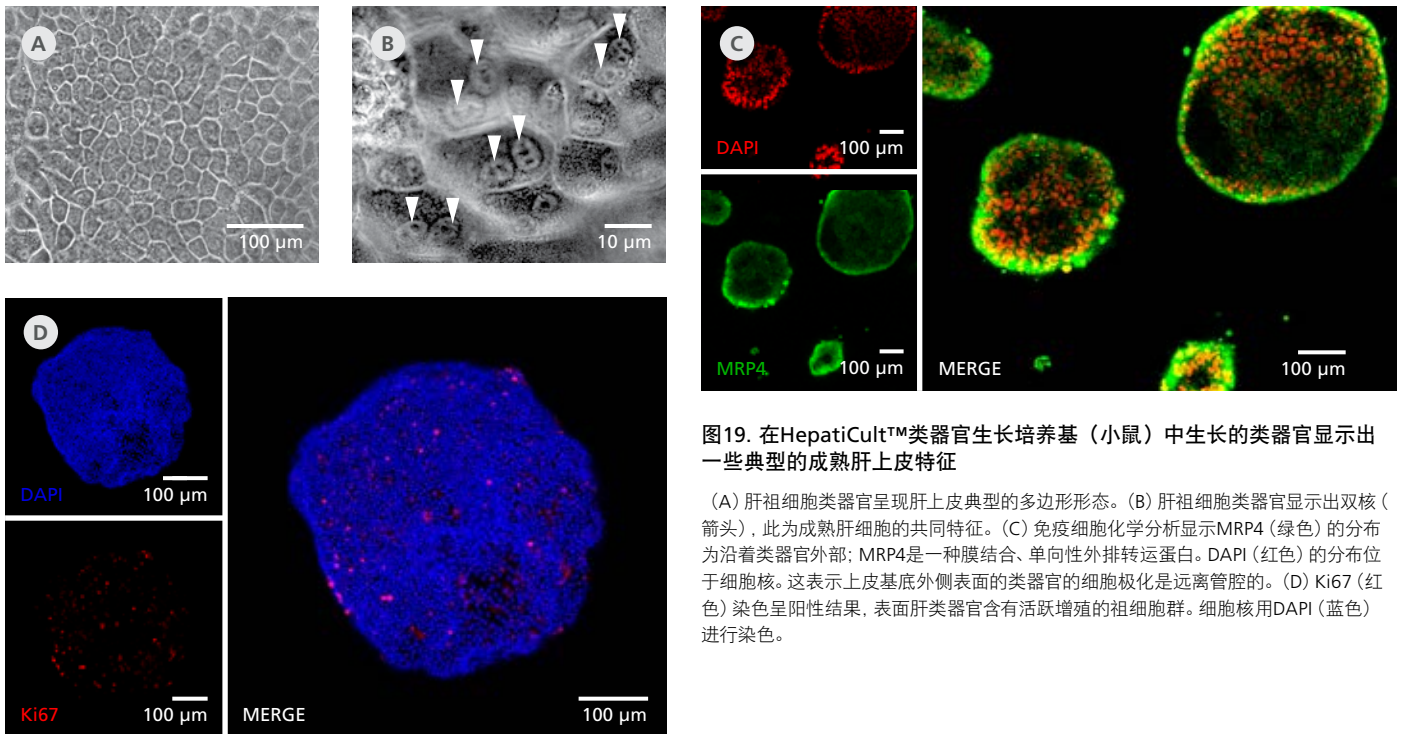


图19. 在HepatiCult™类器官生长培养基（小鼠）中生长的类器官显示出一些典型的成熟肝上皮特征

(A) 肝祖细胞类器官呈现肝上皮典型的多边形形态。(B) 肝祖细胞类器官显示出双核（箭头），此为成熟肝细胞的共同特征。(C) 免疫细胞化学分析显示MRP4（绿色）的分布为沿着类器官外部；MRP4是一种膜结合、单向性外排转运蛋白。DAPI（红色）的分布位于细胞核。这表示上皮基底外侧表面的类器官的细胞极化是远离管腔的。(D) Ki67（红色）染色呈阳性结果，表面肝类器官含有活跃增殖的祖细胞群。细胞核用DAPI（蓝色）进行染色。



产品信息

查看更多关于HepatiCult™（小鼠）的信息
www.stemcell.com/Hepaticult-Mouse

如果您打算将此产品用于商业目的，请通过www.huborganoids.nl联系HUB以获得商业使用许可或有关HUB许可的说明。

HepatiCult™类器官培养基（人）

用于人肝脏类器官启动、生长和分化的培养基试剂盒

HepatiCult™类器官试剂盒（人）包含从新鲜或冷冻保存的人肝组织中培养人肝类器官所需的所有成分。HepatiCult™类器官起始诱导培养基（产品号 #100-0384）可有效生成跨不同供体系肝细胞的类器官，之后可以在HepatiCult™类器官生长培养基（产品号 #100-0385）中进一步扩增和维持，用于未来的实验或生物库。使用HepatiCult™类器官分化培养基（产品号 #100-0383）对这些类器官进行分化，可生成具有肝功能（包括CYP3A4活性）的成熟类器官。这些类器官可以适应一系列培养方案，包括二维单层、悬浮培养和高通量测定。

HepatiCult™人肝类器官试剂盒的优势

完整。 提供完整的培养体系来建立、维持和分化人肝脏类器官。

高效。 不同供体来源的肝组织均能实现高效的类器官启动过程。

功能性。 生成具有CYP3A4活性的成熟肝类器官。

灵活。 允许不同的培养形式以灵活实验。

表2. 用于肝类器官启动、扩增和分化的产品推荐

起始材料	实验目标		
	类器官启动	类器官扩增	类器官分化
人肝脏组织（新鲜或冻存）	推荐： HepatiCult™类器官起始诱导培养基 （产品号 #100-0384）	HepatiCult™类器官生长培养基 （产品号 #100-0385）	HepatiCult™类器官试剂盒 （产品号 #100-0386）
	无血清（可选）： HepatiCult™类器官生长培养基 （产品号 #100-0385）		
已建立的肝脏类器官 （培养或冷冻保存）	N/A	HepatiCult™类器官生长培养基 （产品号 #100-0385）	HepatiCult™类器官分化培养基 （产品号 #100-0383）

HepatiCult™类器官试剂盒（人）的推荐配置可能因起始材料和实验目标而异。当从人肝组织建立肝类器官培养物时，建议使用HepatiCult™类器官起始诱导培养基（OIM；人）以进行有效的类器官诱导。HepatiCult™类器官生长培养基（OGM；人）支持已建立的类器官（新鲜培养或冷冻保存）的扩增。在使用HepatiCult™类器官分化培养基（ODM）进一步分化之前，这些类器官应维持培养2-3代。有关完整的培养方案，请参阅产品手册（文档 #10000008301）。

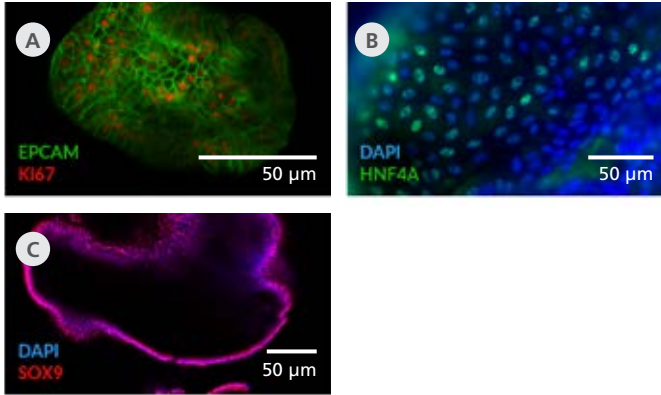


图20. 增殖的肝类器官表现出肝祖细胞的特征

通过 (A) Ki67、(B) HNF4A 和 (C) SOX9 的免疫细胞化学染色法观察到，在 HepatiCult™ OGM 中生长的人肝类器官显示出增殖肝祖细胞的特征。增殖的肝类器官也表现出肝上皮的特征，包括 (A) EPCAM 的表达。(B, C) 细胞核用 DAPI 复染。

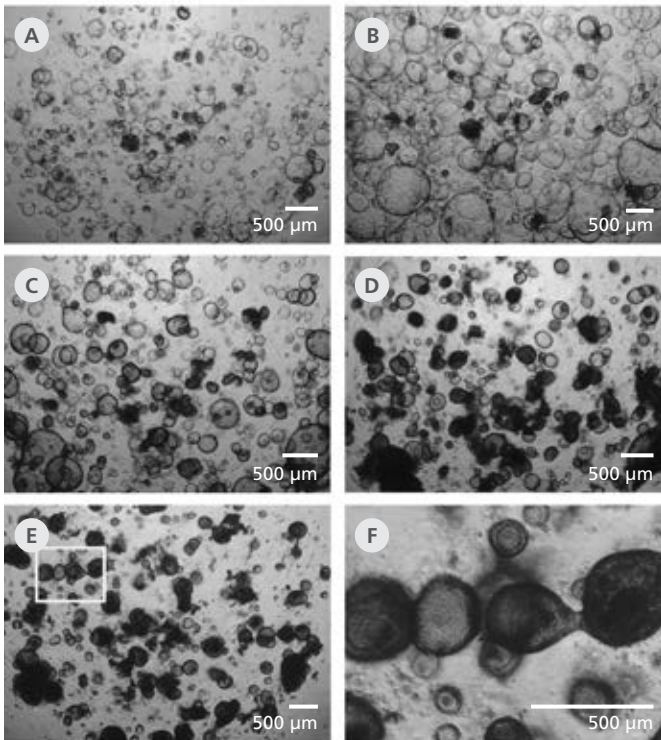


图21. 类器官分化诱导类器官形态学的变化

将培养物用 HepatiCult™ ODM 培养后，类器官表现出紧凑致密的形态，通常包含增厚的上皮细胞。图中所示的是同一培养物在分化过程中的图像，包括 (A) 在 HepatiCult™ OGM 中培养的第2天，(B) 培养的第5天，立即将类器官从 HepatiCult™ OGM 转换为 HepatiCult™ ODM，(C) 培养第7天 (切换到 ODM 后两天)、(D) 培养第10天 (切换到 ODM 后五天) 和 (E) 培养第15天 (切换到 ODM 后十天)。(F) 图 (E) 中突出显示的矩形部分的放大图。

如果您打算将此产品用于商业目的，请通过 www.huborganoids.nl 联系 HUB 以获得商业使用许可或有关 HUB 许可的说明。

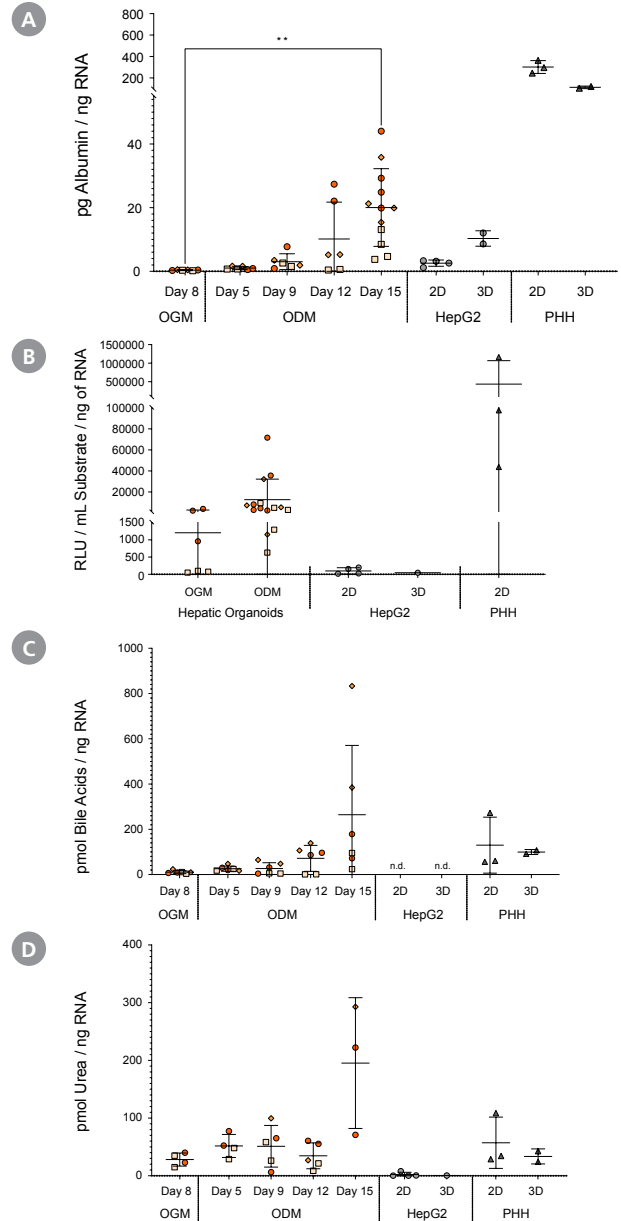


图22. 分化的肝类器官展示了成熟肝细胞的功能

在 HepatiCult™ ODM 中分化后，测定肝类器官的 (A) 白蛋白分泌、(B) CYP3A4 活性、(C) 总胆汁酸产量和 (D) 尿素产量。将肝功能与在供应商推荐的培养基中培养的 HepG2 细胞和原代人肝细胞 (PHH) 进行比较。使用 ELISA 试剂盒 (Abcam) 检测白蛋白分泌，使用比色试剂盒 (Abcam) 分析总胆汁酸和尿素的含量，并使用荧光素-IPA 试剂盒 (Promega) 测定没有诱导的 CYP3A4 基线活性。数值代表平均值 ± 标准差；在 2 个实验中，n = 3 个来自不同供体的类器官系；在 1 个实验中，n = 2 - 3 个 HepG2 的技术重复；在 1 个实验中，n = 3 个冷冻保存的 PHH 供体样品，* p < 0.05，** p < 0.01。



产品信息

查看更多关于 HepatiCult™ 肝类器官试剂盒 (人) 的信息
www.stemcell.com/Hepaticult-Human

胰腺类器官

胰腺类器官是通过从胰管中分离和扩增胰腺干细胞和祖细胞来培养的⁷。当与适当的生长因子和细胞外基质一起培养时，胰腺祖细胞形成类似于胰腺外分泌成分的分类器官。此外，从小鼠原发性肿瘤和转移瘤中分离原发性组织可以促进肿瘤衍生类器官的生长，从而为胰腺癌和胰腺导管腺癌的进展提供模型。这些类器官保留了亲代肿瘤的关键特征，包括基因型和表型，为体外实验提供了方便的模型系统。

PancreaCult™类器官生长培养基（小鼠）

构建和培养小鼠胰腺外分泌类器官的细胞培养基

PancreaCult™类器官生长培养基（小鼠）适用于来源胰腺导管、导管小段、单个细胞或冻存的类器官的胰腺外分泌类器官的生长。胰腺类器官的维持可以通过长期传代或冷冻保存，为实验提供稳定的细胞来源。

PancreaCult™类器官生长培养基（小鼠）的优势

方便。在体外一周内即可生成类器官。

清晰的标准操作流程。无需使用损伤模型，无需手工挑选胰管或进行细胞流式分选。

简单，双组分。不含血清，培养基成分确定。

灵活。起始样本可来源于胰管组织或单个细胞，培养方法可使用胞外基质凝固液滴（matrix dome）或悬浮培养（suspension）。

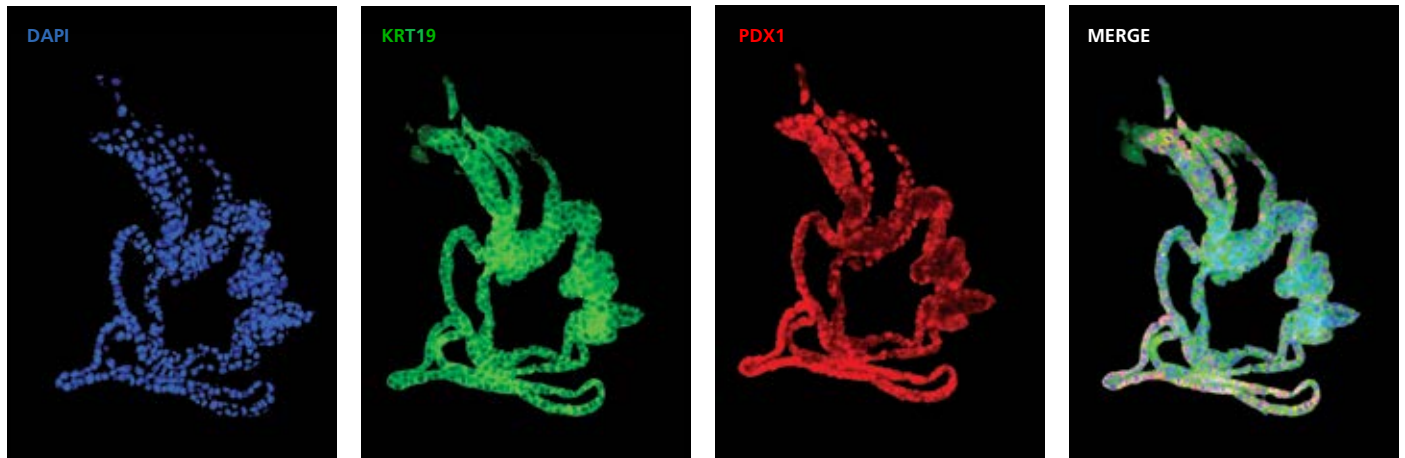


图23. 胰腺外分泌类器官显示胰腺祖细胞和胰管细胞标志物

胰腺外分泌类器官在PancreaCult™中生长，对细胞核（DAPI，蓝色）、胰管标志物KRT19（绿色）和胰腺祖细胞标志物PDX1（红色）进行染色。类器官在培养至第12代的第5天时进行成像。

注：上皮的折叠外观是冷冻切片的结果，并不代表增殖中类器官的形状。

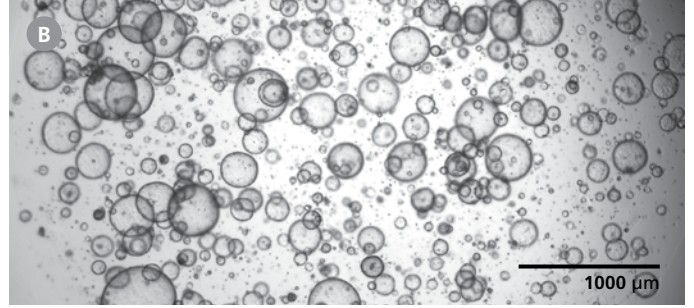


图24. 胰腺外分泌类器官提供胰腺癌模型

来源于胰腺癌组织的类器官可在PancreaCult™类器官生长培养基（小鼠）中进行培养。从KPC小鼠（ $Kras^{+LSL-G12D}; Trp53^{+LSL-R172H}; Pdx1-Cre$ ）分离胰管并将其在PancreaCult™类器官生长培养基（小鼠）中培养。生成的类器官在（A）原代培养的第4天和（B）第一次传代后的第三天进行成像。类器官于培养期间保留激活的KRAS基因型。数据来源于David Tuveson博士，经许可后使用。



产品信息

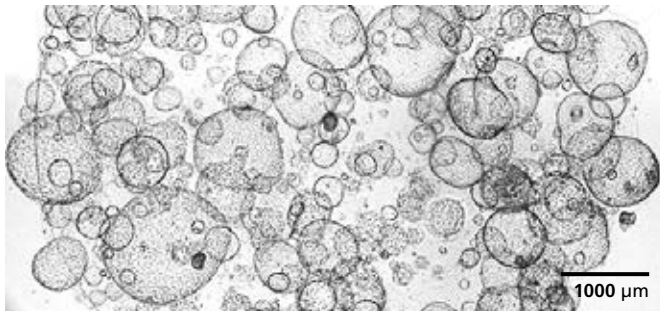
查看更多关于PancreaCult™（小鼠）的信息
www.stemcell.com/PancreaCult-Mouse

如果您打算将此产品用于商业目的，请通过www.huborganoids.nl联系HUB以获得商业使用许可或有关HUB许可的说明。

PancreaCult™类器官培养基（人）

用于人胰腺类器官诱导、生长和建立的培养基试剂盒

可从新鲜或冷冻保存的去胰岛的胰腺外分泌组分中生成稳健的胰腺类器官。PancreaCult™（人）培养基系统提供了建立、扩增和维持胰管类器官的完整工作流程。



PancreaCult™类器官培养基（人）的优势

方便。 重现了体外成人胰管的许多关键特征。

高效。 使类器官能够从不同的胰腺供体组织中起始诱导和扩增。

灵活。 允许扩增正常及肿瘤衍生的类器官。

可靠。 通过无血清和无条件培养基的配方提高实验稳定性。

图25. 人胰管类器官

PancreaCult™类器官起始诱导培养基（OIM；人）和类器官生长培养基（OGM；人）支持从胰腺组织或先前建立的类器官中诱导和扩增人胰管类器官。图中所示的是使用PancreaCult™ OIM和OGM培养并在第3代的第7天成像的类器官。

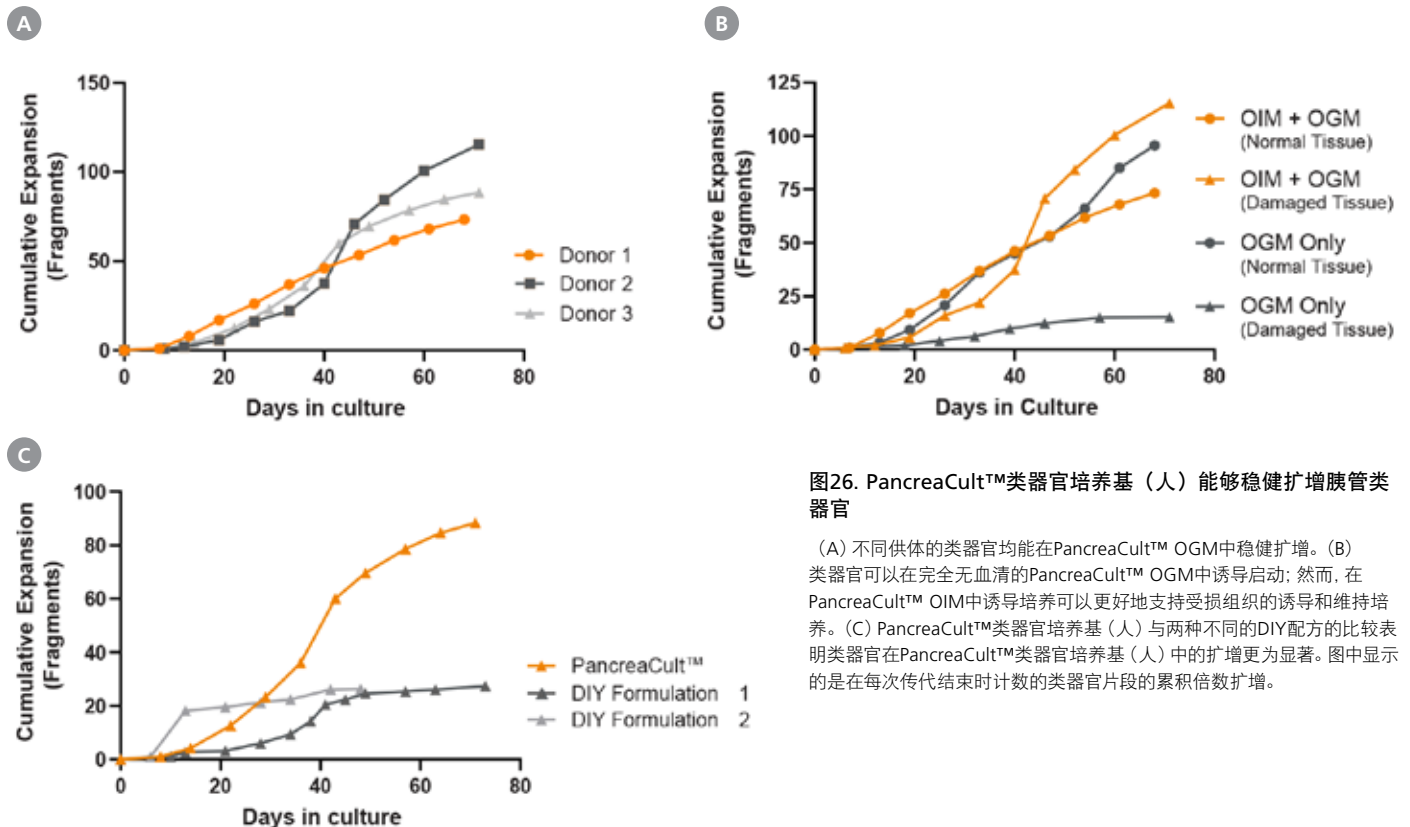


图26. PancreaCult™类器官培养基（人）能够稳健扩增胰管类器官

(A) 不同供体的类器官均能在PancreaCult™ OGM中稳健扩增。(B) 类器官可以在完全无血清的PancreaCult™ OGM中诱导启动；然而，在PancreaCult™ OIM中诱导培养可以更好地支持受损组织的诱导和维持培养。(C) PancreaCult™类器官培养基（人）与两种不同的DIY配方的比较表明类器官在PancreaCult™类器官培养基（人）中的扩增更为显著。图中显示的是在每次传代结束时计数的类器官片段的累积倍数扩增。

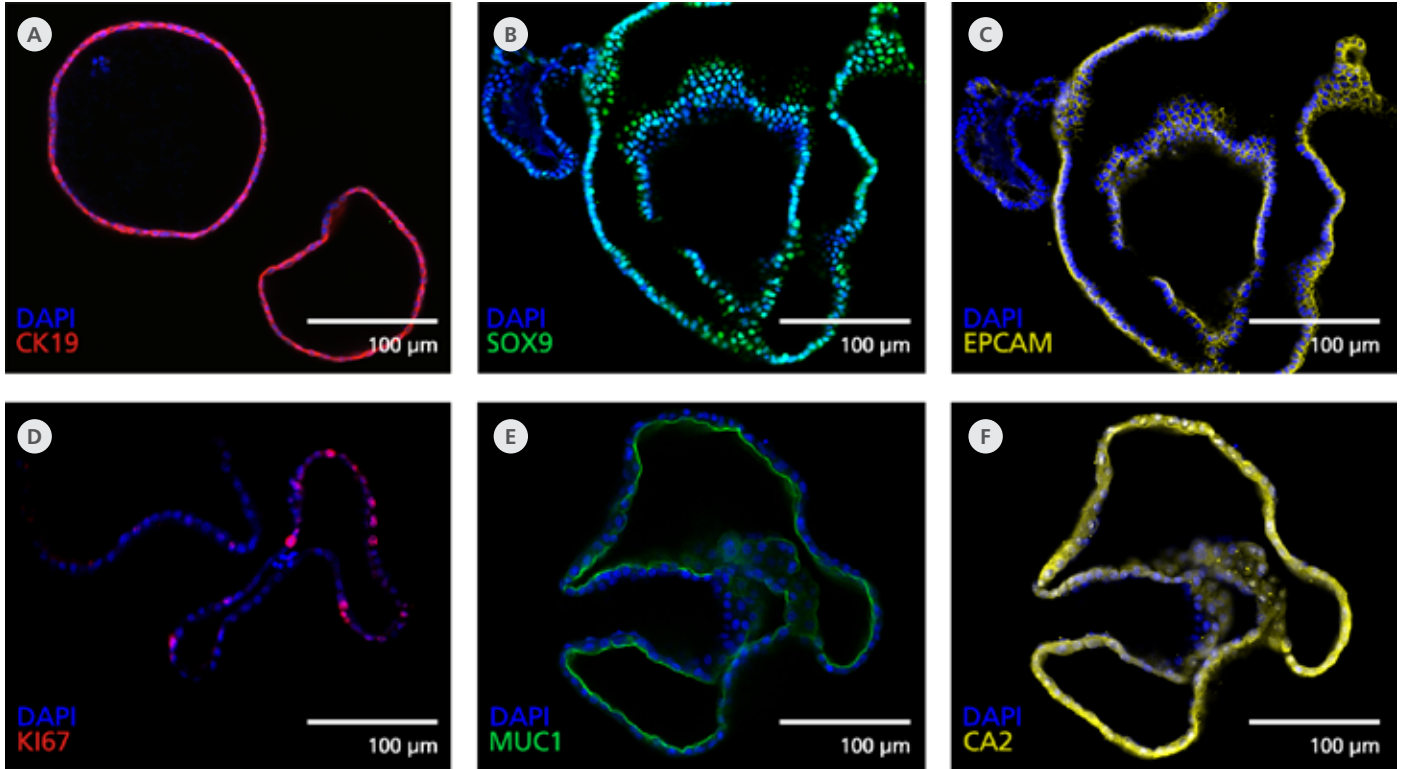


图27. 胰管类器官显示胰管上皮的特征

使用PancreaCult™类器官培养基(人)培养的组织类器官在使用免疫细胞化学成像时显示出与胰腺导管上皮细胞一致的标志物表达。图中所示的是在PancreaCult™ OGM中生长的类器官, 并对(A) 胰管标志物CK19、(B) 胰管标志物SOX9、(C) 上皮标志物EPCAM、(D) 增殖标志物KI67、(E) 顶端胰管标志物MUC1、(F) 胰腺导管标志物CA2进行染色。类器官在第2代(A)、第3代(B、C)或第10代(D-F)进行成像。



产品信息

查看更多关于PancreaCult™(人)的信息
www.stemcell.com/PancreaCult-Human

如果您打算将此产品用于商业目的, 请通过www.huborganoids.nl联系HUB以获得商业使用许可或有关HUB许可的说明。

肾脏类器官

肾脏在人体中起着重要的生理作用，因此，在药物筛选和开发过程中，肾毒性是一个关键的考虑因素。尽管如此，相关体外模型的可用性有限，给研究肾脏健康和功能带来了挑战。肾脏类器官通过提供高效的体外培养系统来应对这一挑战，该系统能够模拟肾单位和相关间质及内皮的结构和细胞结构⁸。这些肾脏类器官由卷曲的管状结构组成，具有典型的肾脏样分割，以足细胞 (podocalyxin [PODXL])，近端 (lotus tetragonolobus lectin [LTL]) 和远端小管 (E-cadherin [ECAD]) 标志物的表达为标志。

STEMdiff™肾脏类器官试剂盒

用于培养PSC来源的肾脏类器官的无血清培养基

STEMdiff™肾脏类器官试剂盒是一种完全的无血清细胞培养基系统，支持高效和可重复地生成人多能干细胞来源的肾脏类器官，整个过程只需要简单的两个阶段的分化。本试剂盒通过优化，采用严格质控后的组分，保证不同的多能干细胞系之间的实验重现性和效率。该试剂盒针对先前在mTeSR™1 (产品号 #85850) 中培养的PSC分化进行了优化。

STEMdiff™肾脏类器官试剂盒的优势

生理相关性。能够生成肾脏类器官，模拟发育中的肾脏和相关的内皮细胞和间质。

简单。最大限度简化实验步骤，整个过程仅需两个阶段。

可靠。严格的质控和优化的配方确保了最小的批次间差异性。

高通量。可在96孔或384孔板中重复性的生成类器官。

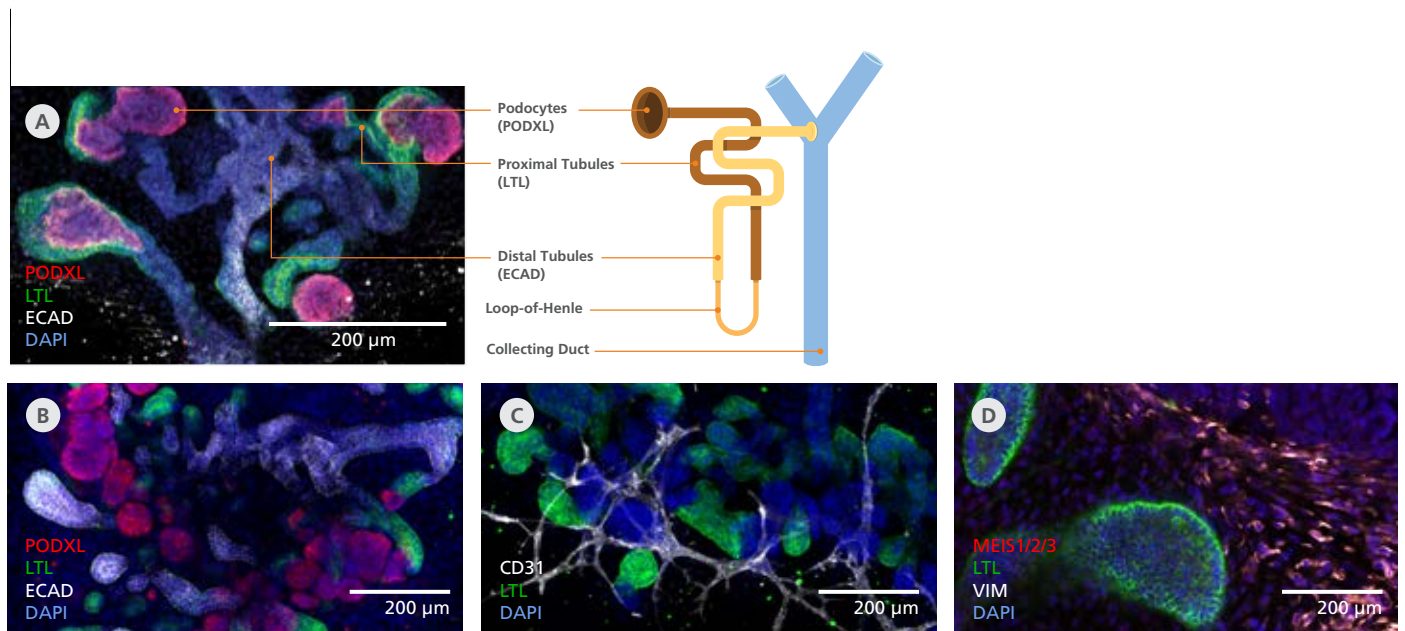


图28. 肾脏类器官形成卷曲的管状结构

(A) 在从hPSCs分化过程中，肾脏类器官组织形成卷曲的管状结构，类似于发育中的人类肾脏的结构和分化。这些类器官表达了(B)肾上皮的标志物，包括podocalyxin (PODXL, 红色)、lotus tetragonolobus (LTL, 绿色)和E-cadherin (ECAD, 白色);以及(C)内皮的标志物(血小板内皮细胞粘附分子, CD31, 白色);和(D)间质的标志物(vimentin, VIM, 白色;Meis homeobox家族, MEIS1/2/3, 红色)。



产品信息

查看更多关于STEMdiff™肾脏类器官试剂盒的信息

www.stemcell.com/STEMdiff-Kidney

肺类器官

完全分化的人肺类器官代表了多功能且生理相关的3D模型系统，用于研究呼吸道上皮细胞的体外细胞生物学以及了解慢性呼吸系统疾病的潜在机制，如囊性纤维化（CF）、慢性阻塞性肺病（COPD）、哮喘、特发性肺纤维化（IPF）、肺癌和感染性疾病。此外，这些类器官还可用于化合物功效和毒性的高通量筛选。

PneumaCult™呼吸道类器官试剂盒

用于生成人呼吸道类器官的细胞培养基试剂盒

PneumaCult™呼吸道类器官试剂盒是一种新型的、不含血清的培养基试剂盒，支持从健康和疾病样本中高效生成完全分化的功能性呼吸道类器官。呼吸道类器官培养提供了一种替代以气液界面（ALI）为基础进行体外人呼吸道建模的方法。由于该培养体系不需要使用细胞培养小室，因此适合高通量药物筛选，可用于CFTR调节因子的大规模筛选。

PneumaCult™呼吸道类器官试剂盒包括PneumaCult™ Airway Organoid Seeding Medium (PneumaCult™呼吸道类器官接种培养基)，适用于3D类器官的构建及培养；PneumaCult™ Airway Organoid Differentiation Medium (PneumaCult™呼吸道类器官分化培养基)，以进一步获得形态上具有代表性和完全分化的人呼吸道类器官。

PneumaCult™呼吸道类器官试剂盒的优势

生理相关。 三维体外系统再现了体内人呼吸道。

优化。 人呼吸道上皮细胞扩增和分化的完整系统，与PneumaCult™-Ex Plus兼容。

可靠。 严格的原材料筛选和广泛的质控测试确保了高度的可重复性和最小的批次间差异性。

方便使用。 试剂盒成分简单，操作方便。

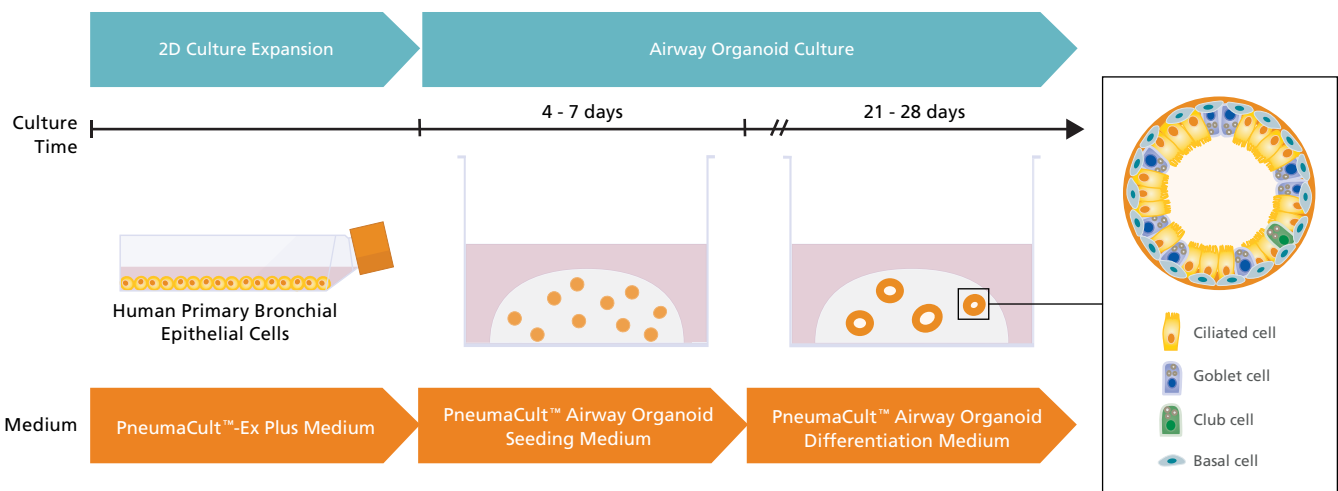
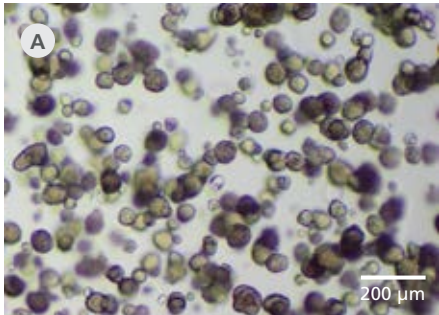


图29. 人呼吸道类器官培养工作流程示意图

在人呼吸道类器官培养程序的早期二维扩增阶段，使用PneumaCult™-Ex Plus培养基对人呼吸道上皮细胞（HAECs）进行扩增。然后将HAECs嵌入Matrigel®基质胶中，并使用PneumaCult™呼吸道类器官接种培养基扩增4-7天。扩增后，使用PneumaCult™呼吸道类器官分化培养基对HAECs进行21天以上的分化。

Expansion in PneumaCult™ Airway Organoid Seeding Medium



Differentiation in PneumaCult™ Airway Organoid Differentiation Medium

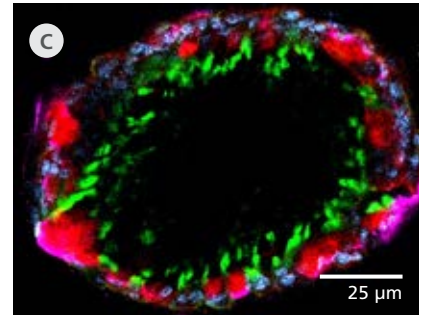
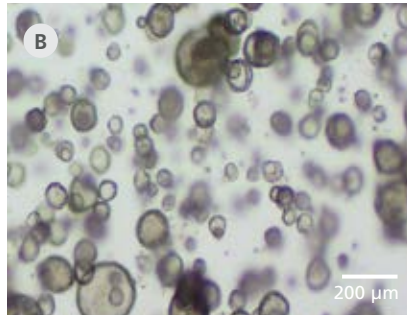


图30. 使用PneumaCult™呼吸道类器官试剂盒生成完全分化的人呼吸道类器官

(A) 在PneumaCult™呼吸道类器官接种培养基中生长的呼吸道类器官的明场图像, 在第7天表现出基底细胞球形态。(B) 在PneumaCult™呼吸道类器官分化培养基中分化的呼吸道类器官的明场图像, 在第21天表现出中空的内腔。(C) 使用ZO-1 (连接蛋白标志物, 红色), MUC5AC (杯状细胞标志物, 紫色), ACTubulin (纤毛细胞标志物, 绿色) 和DAPI (核, 蓝色) 对呼吸道类器官进行染色。

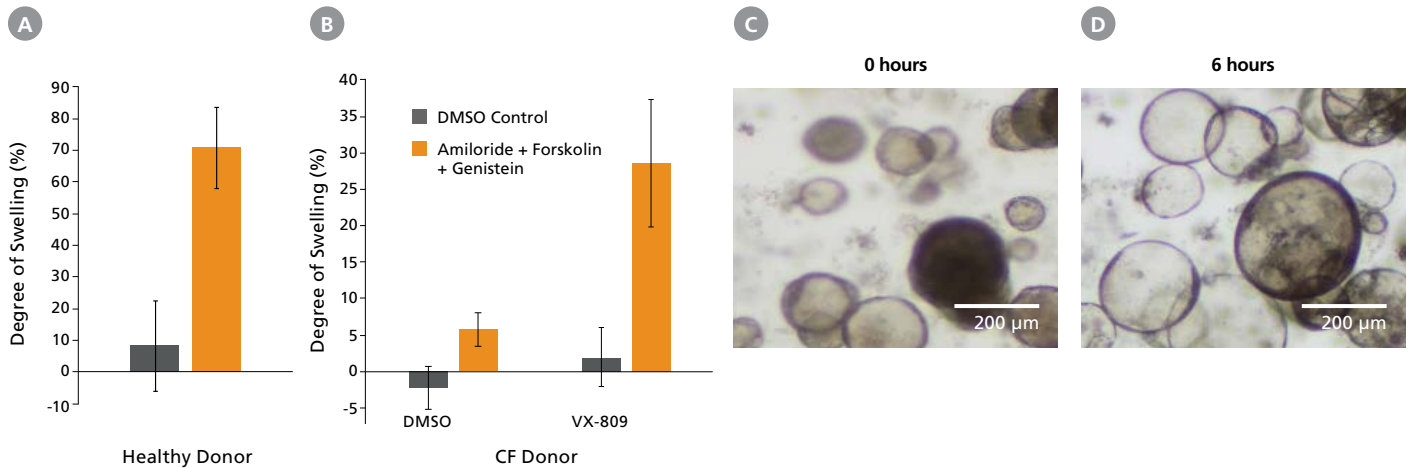


图31. 呼吸道类器官可通过使用Forskolin诱导的肿胀试验来评估CFTR蛋白表达

(A) 与DMSO对照组相比, 来自健康供体的Forskolin处理过的类器官膨大, 表明CFTR蛋白的功能性表达。(B) 来自CF供体的类器官不具有Forskolin诱导的膨大现象, 但在VX-809处理的呼吸道类器官中能发生。误差条代表平均值的± 95%置信区间 (n = 3)。在(C) 0小时和(D) 6小时的Forskolin膨大实验期间拍摄的呼吸道类器官的明场图像显示, 药物治疗后, 类器官重新具有了膨胀应答。



产品信息

查看更多关于PneumaCult™呼吸道类器官试剂盒的信息
www.stemcell.com/Pneumacult-Airway

如果您打算将此产品用于商业目的, 请通过www.huborganoids.nl 联系HUB以获得商业使用许可或有关HUB许可的说明。

PneumaCult™外翻型呼吸道类器官培养基

用于外翻型呼吸道类器官生成和成熟的细胞培养基

PneumaCult™外翻型呼吸道类器官培养基是一种不含血清和BPE的细胞培养基，支持在15天内从人支气管上皮细胞（HBEC）或人呼吸道上皮细胞（HAEC）中高度可重复地生成外翻型呼吸道类器官。这些极化的呼吸道类器官具有向外的分化纤毛细胞，因此可以方便作用于呼吸道上皮细胞的顶端，用于进行传染病建模或高通量药物筛选。关于完整的外翻型呼吸道类器官的培养工作流程，可于类器官培养开始之前，首先在PneumaCult™-Ex Plus培养基（产品号# 05040）中扩增HBEC或HAEC。

外翻型呼吸道类器官培养基的优势

方便。方便作用于呼吸道上皮细胞的顶端侧。

无基质。使用无Matrigel®方案培养的类器官可无缝衔接用于下游应用。

一致性。在不同供体之间生成的类器官具有一致性。

用户友好。使用方便、不依赖于细胞培养小室和易于操作。

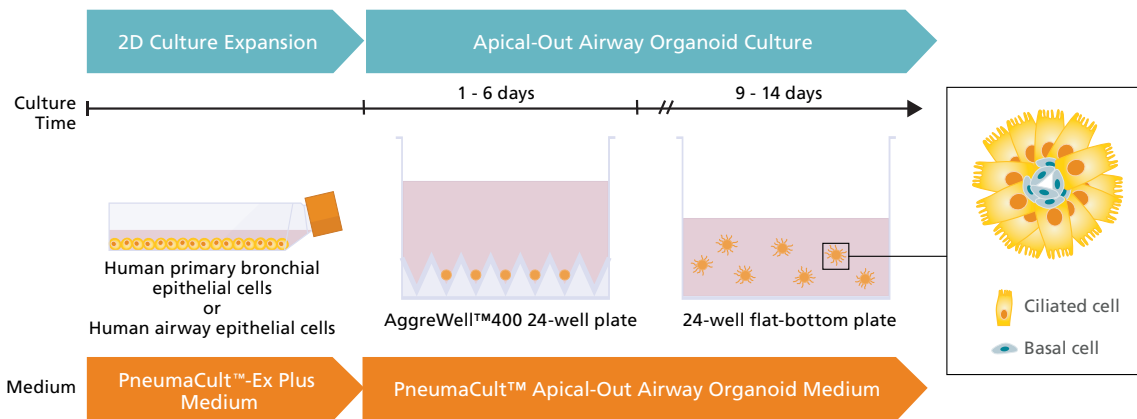


图32. 使用 PneumaCult™ 外翻型呼吸道类器官培养基生成外翻型呼吸道类器官

在人外翻型呼吸道类器官培养方案的二维扩增阶段，使用PneumaCult™-Ex Plus培养基扩增HBEC或HAEC。然后将HBEC或HAEC接种到AggreWell™ 400的24孔板中，并使用PneumaCult™ Apical-Out Airway Organoid培养基使其聚集1-6天。聚集后，细胞从微孔中移出，将聚集悬浮液转移到24孔平底板中，并使用PneumaCult™ Apical-Out Airway Organoid培养基分化9-14天，以生成具有跳动纤毛的外翻型呼吸道类器官。

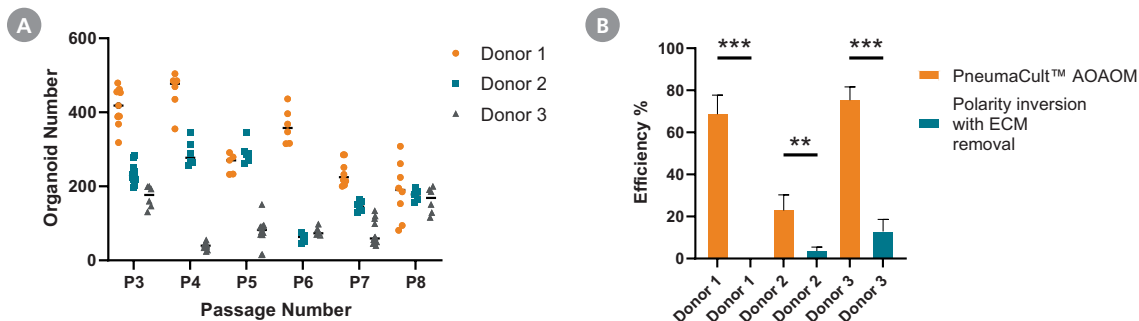


图33. PneumaCult™外翻型呼吸道类器官培养基支持类器官的高效生成

通过接种来自3个供体的第3 - 8代的100个2D扩增细胞来生成外翻型呼吸道类器官。(A) 第15天24孔板每孔生成的类器官数量。每个数据点代表每个独立测量的24孔板的孔。(B) 两种不同方法（无ECM的PneumaCult™外翻型呼吸道类器官工作流程或去除ECM后的极性反转）的效率表示为培养结束时，外翻型呼吸道类器官相对于接种的类器官总数的百分比。

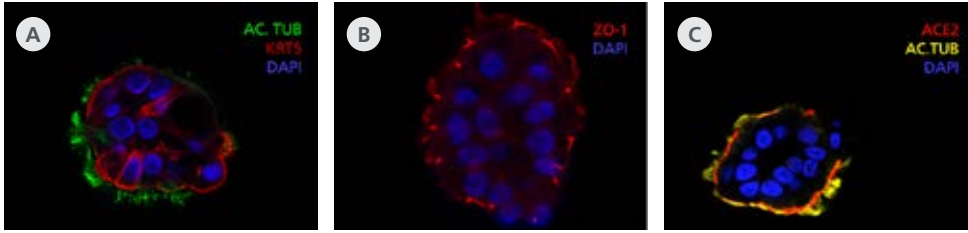


图34.最终分化的类器官显示出成熟极化的呼吸道上皮

(A) 在PneumaCult™外翻型呼吸道类器官培养基中培养的第15天, 外翻型呼吸道类器官含有纤毛细胞, 这一点可通过乙酰化微管蛋白 (AC. TUB; 绿色) 存在于向外的顶端细胞表面上得到证实, 而表达角蛋白5 (KRT5; 红色) 的基底细胞与纤毛细胞一起存在。(B) 细胞-细胞紧密连接蛋白ZO-1 (红色) 可以很容易地在类器官的顶端可视化。这些结果表明通过多次传代有效地产生了具有顶端向外的类器官。(C) 显示了纤毛细胞标志物乙酰化微管蛋白 (AC. TUB; 黄色) 和SARS-CoV-2关键进入标志物ACE2 (红色) 的存在, 表明它们可用于模拟SARS-CoV-2引起的呼吸道感染。

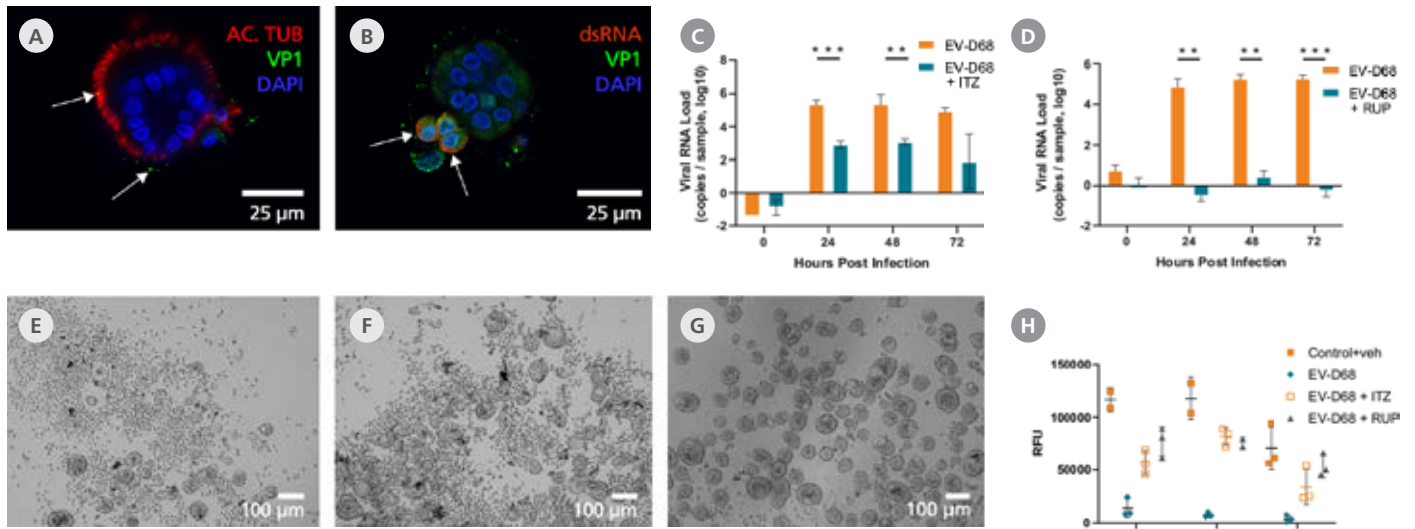


图35. 在伊曲康唑 (ITZ) 或Rupintrivir (RUP) 存在或不存在的条件下, 将成熟的类器官与肠道病毒-D68一起孵育以研究抗病毒作用

为了评估PneumaCult™ Apical-Out Airway类器官系统是否易感染普通呼吸道病毒, 使第15天分化的类器官被肠道病毒D68 (EV-D68) 感染。(A) 在感染后0小时, 可以看到EV-D68 (VP1, 绿色) 与顶端表面 (纤毛细胞; 乙酰化微管蛋白; 红色) 结合。(B) 6小时后, 可以识别出含有双链RNA (dsRNA; 红色) 的细胞, 这是病毒复制周期的中间阶段。这些细胞对病毒蛋白呈阳性 (VP1, 绿色), 并且 (C 和 D, 橙色条) 产生高病毒RNA滴度, (E) 同时显示细胞病变效应 (CPE)。(C, 蓝绿色条) 用伊曲康唑 (ITZ) 处理可将病毒RNA水平降低约2个数量级, 并且 (F) 略微改善CPE水平。(D, 蓝绿色条) 用Rupintrivir (RUP) 治疗完全抑制了病毒复制, (G) 从而导致没有任何CPE。(H) 感染后72小时测量的相对荧光单位 (RFU) 表明ATP水平和类器官活力发生变化, 并显示感染EV-D68后活力急剧下降。使用ITZ能够部分治疗受感染的外翻型呼吸道类器官, 而使用RUP则几乎能够完全治疗。



产品信息

查看更多关于PneumaCult™外翻型呼吸道类器官培养基的信息
www.stemcell.com/Pneumacult-Apical-Out-Airway

PneumaCult™肺泡类器官培养基

用于人肺泡类器官扩增和分化的细胞培养基

PneumaCult™肺泡类器官扩增 (AvOE) 培养基能够使人肺泡上皮型 (ATII) 细胞作为类器官长期传代和扩增。这些肺泡类器官保有表明ATII细胞表型的特性, 包括自我更新的能力、标志物表达和分化为肺泡上皮型 (ATI) 细胞的谱系潜力。PneumaCult™肺泡类器官分化 (AvOD) 培养基可在短短10天内将扩增的ATII类器官分化为ATI类器官。分化细胞显示出ATII标志物表达降低和ATI细胞标志物的显著增加。这些肺泡类器官非常适合肺泡生物学研究、传染病研究和药物筛选。PneumaCult™ AvOE和AvOD培养基与原代分离的新鲜或冷冻保存的ATII细胞以及市售的高品质肺泡上皮细胞兼容。

PneumaCult™肺泡类器官培养基的优势

生理相关性。使用体外培养系统模拟人体肺泡生理学, 该系统重现了体内ATII和ATI细胞的关键特征。

生物库。利用培养基的生物样本库功能冻存类器官以及重启类器官培养。

高产量。使用支持ATII类器官传代和长期扩增的培养基最大限度地提高初始样本的产量。

简单。使用方便的设计和易于使用的方案生成成熟的ATII和完全分化的ATI类器官。

可靠。使用通过质量控制测试的标准化培养基来确保实验可重复性。

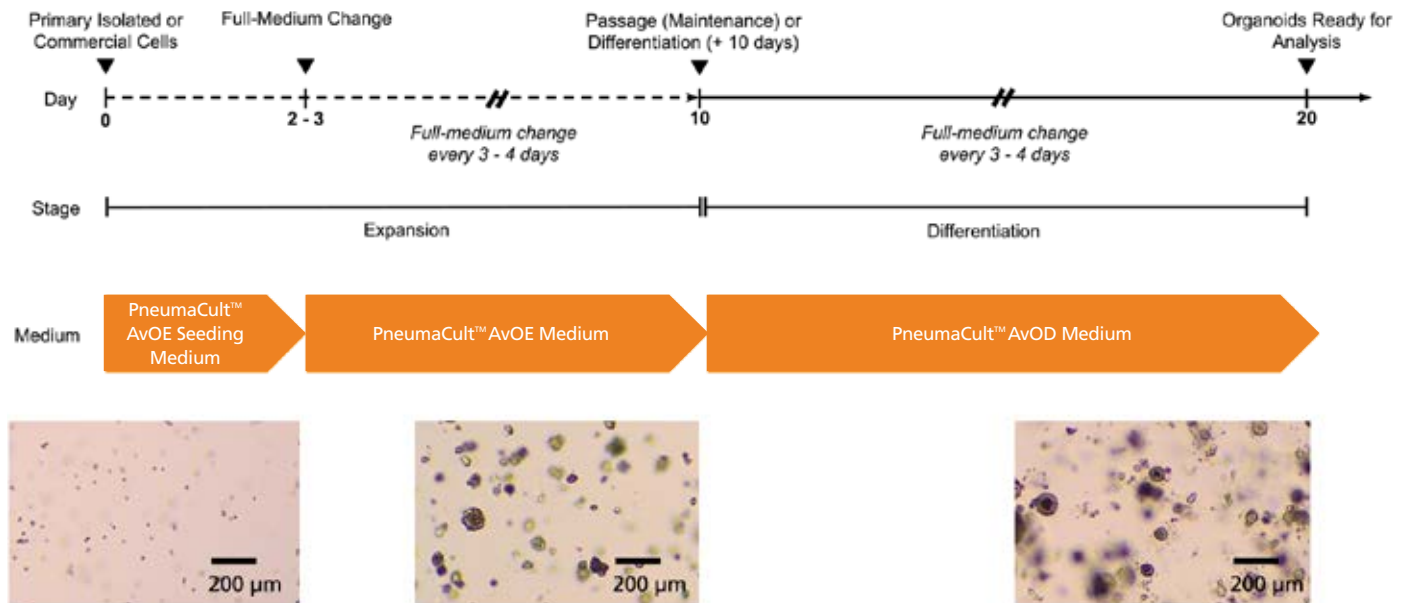


图36. 使用PneumaCult™肺泡类器官培养基生成肺泡类器官

PneumaCult™肺泡类器官培养基工作流程是一个两阶段方案。在扩增阶段, 将原代分离或冷冻保存的人ATII细胞接种在PneumaCult™肺泡类器官扩增 (AvOE) 接种培养基中。在第2至3天, 在更换全培养基后, 使用PneumaCult™ AvOE培养基扩增以获得成熟的ATII类器官。在分化阶段, 使用PneumaCult™肺泡类器官分化 (AvOD) 培养基将ATII类器官再培养10天以生成ATI类器官。

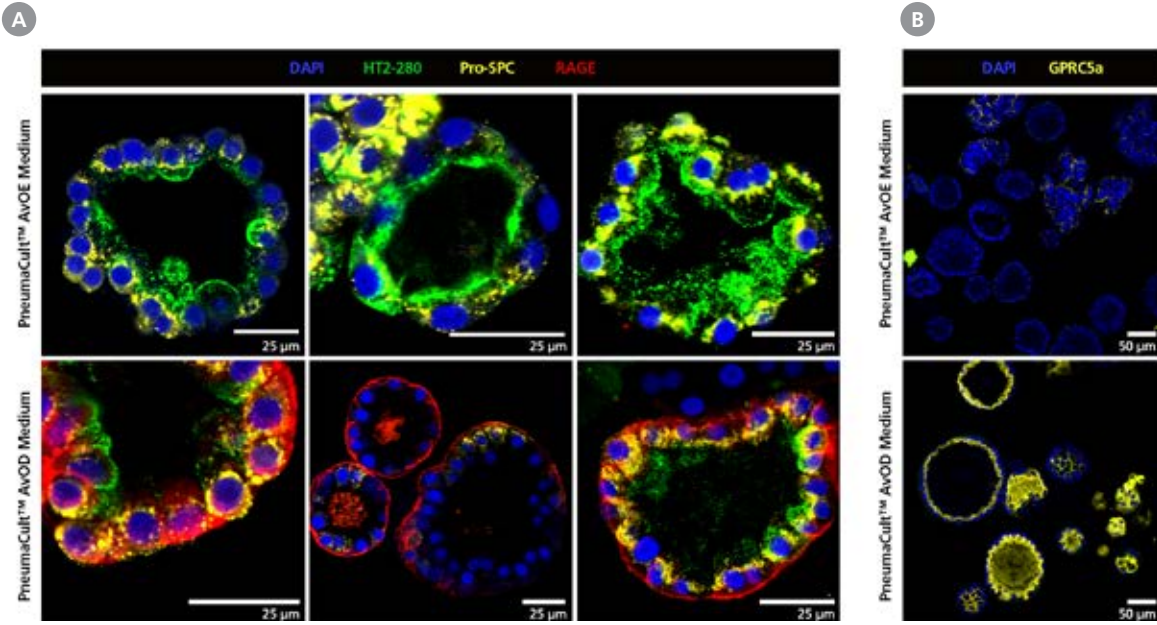


图37. 免疫组织化学实验证实ATII和ATI细胞标志物在肺泡类器官中表达

(A) 来自三个供体的类器官在PneumaCult™ AvOE培养基(上)中扩增, 表达ATII标志物HT2-280(绿色)和表面活性剂蛋白C(pro-SPC, 黄色)。当在PneumaCult™ AvOD培养基(底部)中进一步分化时, 这些ATII标志物的水平被下调, 而ATI标志物RAGE(红色)被上调。(B) 分化的类器官也表达高水平的ATI标志物GPRC5a(黄色)。

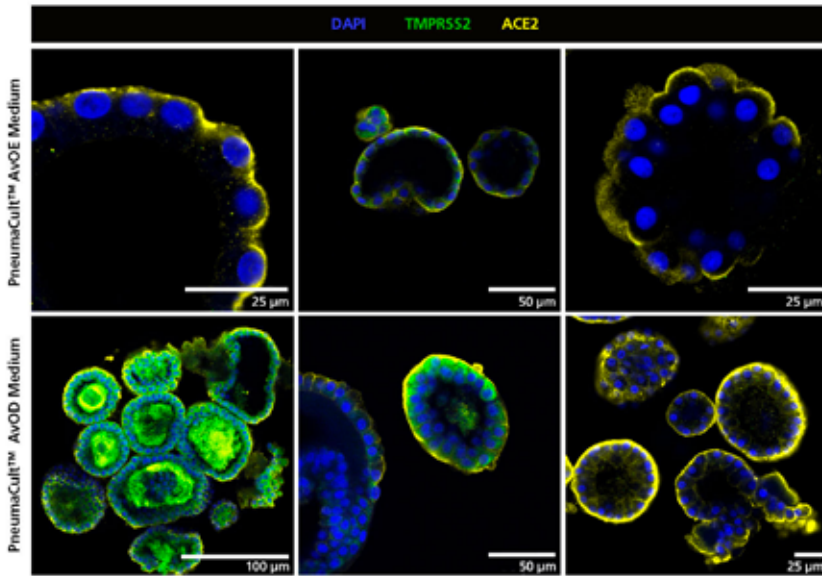


图38. 在PneumaCult™ 肺泡类器官培养基中培养的类器官表达SARS-CoV-2进入的关键标志物, TMPRSS2和ACE2

来自三名供体的类器官在PneumaCult™ AvOE培养基(上)中扩增, 并在PneumaCult™ AvOD培养基(下)中分化, 表达与SARS-CoV-2进入相关的蛋白质TMPRSS2和ACE2。虽然ACE2在所有供体和条件下均有表达, 但TMPRSS2表达依赖于供体。



产品信息

查看更多关于PneumaCult™肺泡类器官培养基的信息
www.stemcell.com/Pneumacult-Alveolar

STEMdiff™肺类器官试剂盒

用于有分支结构的肺类器官生成和成熟的细胞培养基

STEMdiff™肺类器官试剂盒 (产品号 #100-0195) 支持通过四个分化阶段从人ES和iPS细胞中高效且可重复地生成有分支结构的肺类器官: 1) 定型内胚层, 2) 前肠前端内胚层, 3) 肺芽类器官和, 4) 有分支结构的肺类器官。这种无血清培养基系统生成的类器官可形成近端和远端类有分支结构的呼吸道上皮结构, 并且可以使用STEMdiff™肺类器官成熟试剂盒 (产品号 #100-0528) 使其成熟, 从而进行长期的类器官培养 (> 28 天)。

STEMdiff™肺类器官试剂盒的优势

生理相关性。生成可以重现体内呼吸道分支形态形成和近端-远端规格的类器官。

稳定高效。有效地将多种人ES和iPS细胞系分化为有分支结构的肺类器官。

方便。通过可冷冻保存的中间阶段实现实验灵活性。

可重现。使用无血清的确切配方最大限度地提高实验可重复性。

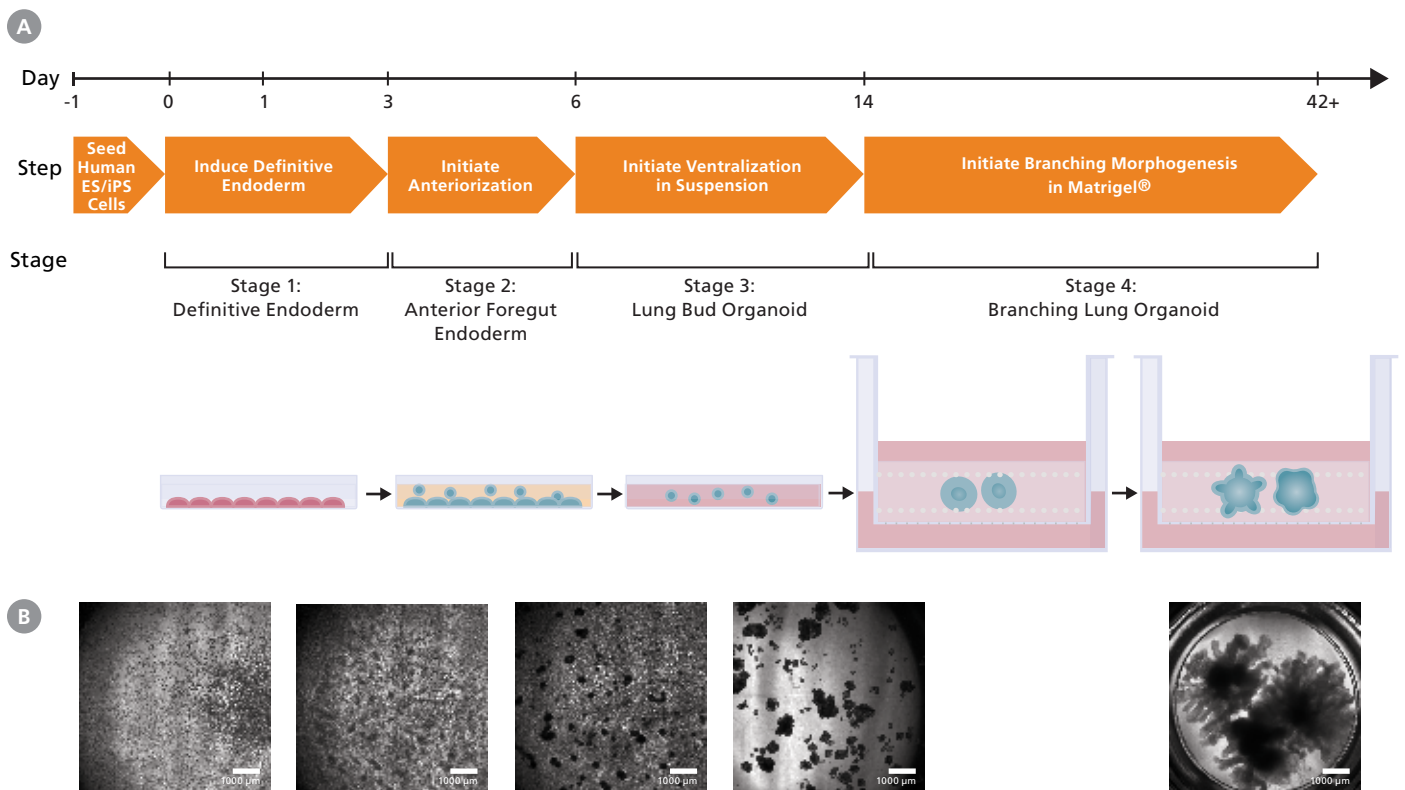


图39. STEMdiff™肺类器官试剂盒支持有分支结构的肺类器官的产生

(A) 人PSC通过四个阶段分化过程产生人有分支结构的肺类器官。在第1阶段结束时(第3天), 培养物表现出定型内胚层的典型特征, 并且开始前肠分化。在第2阶段(第3 - 6天), 前肠前端内胚层芽从单层细胞释放, 然后在第3阶段(第6 - 14天)悬浮, 形成腹侧肺芽类器官。在第4阶段, 肺芽类器官被嵌入Matrigel®基质胶, 以成熟为有分支结构的肺类器官。(B) 不同阶段培养物的形态学。

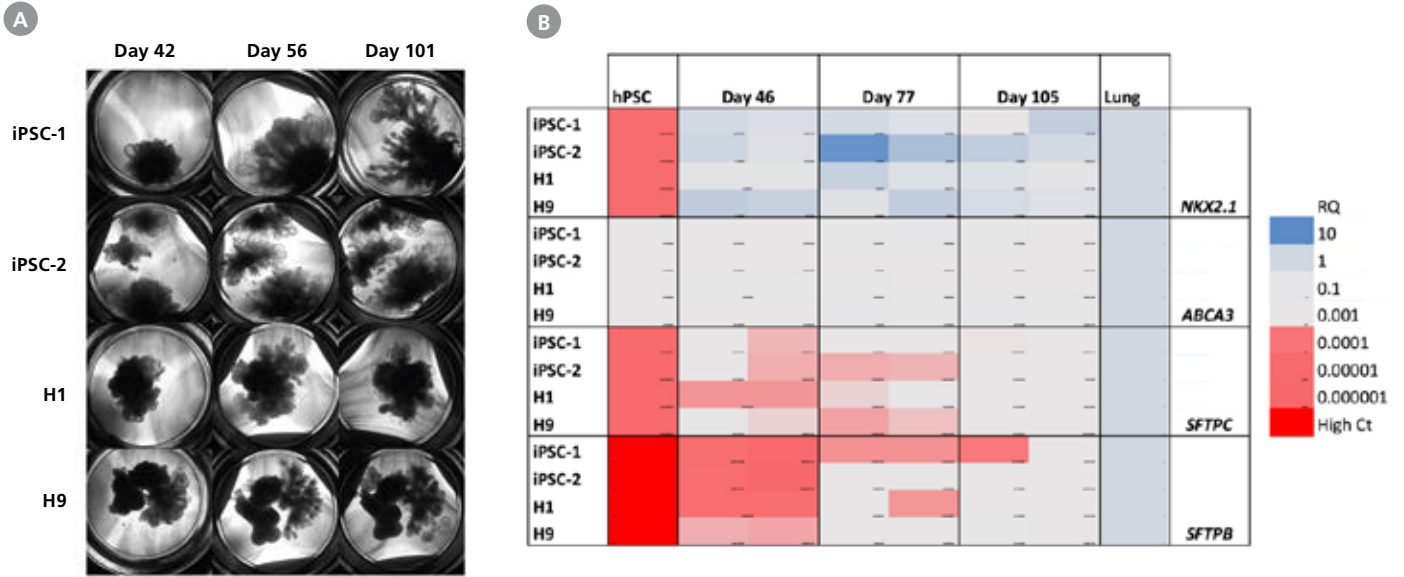


图40. 使用STEMdiff™肺类器官成熟试剂盒长期培养的有分支结构的肺类器官表达更多成熟肺标志物

(A) 来自外周血内皮祖细胞衍生的iPS细胞 (iPSC-1)、外周血单个核细胞衍生的iPS细胞 (iPSC-2) 或胚胎干细胞 (H1和H9) 的有分支结构的肺类器官的分支尖端继续生长和生成分支, 直到第101天。(B) 更成熟的远端肺标志物SFTPC和SFTPB的表达水平随时间增加。通过RT-qPCR评估培养至第105天的有分支结构的肺类器官的形态学和基因表达。将RQ值标准化为TBP, 并与市售的肺RNA进行比较。

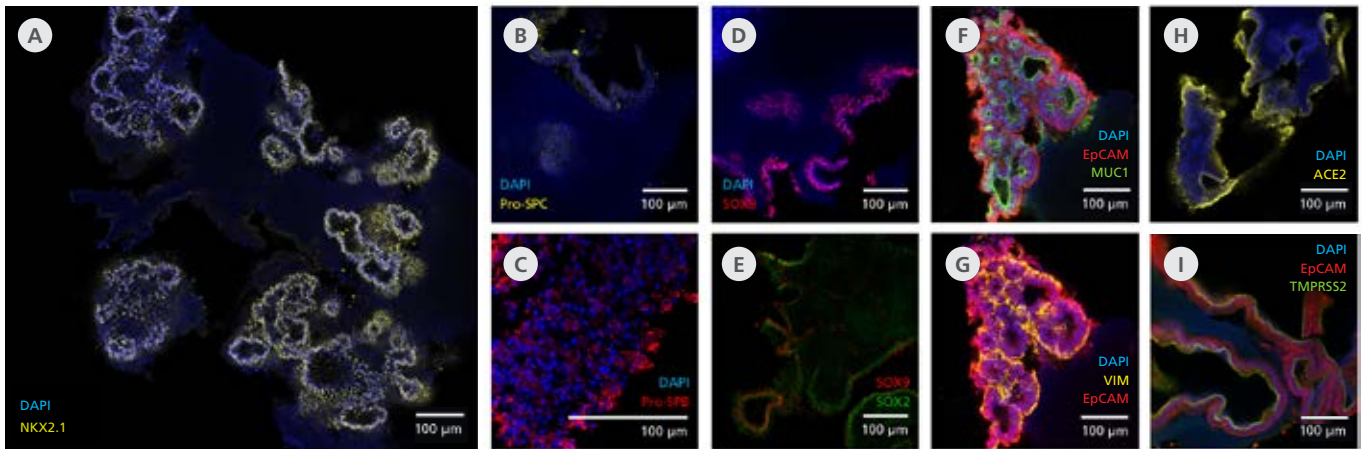


图41. 使用STEMdiff™肺类器官试剂盒培养的有分支结构的肺类器官具有关键蛋白标志物和分支形态

(A) 有分支结构的肺类器官在其分支结构中表达肺祖细胞标志物NKX2.1和 (B, C) 证明存在表达前表面蛋白B和C的ATII样细胞。(D, E) 这些类器官经历近端至远端分化, 并由SOX2和SOX9的差异化表达所证明。(F) MUC1可以在腔内表达, 而 (G) 类器官被表达VIM的间充质包围。(H, I) 用STEMdiff™肺类器官试剂盒生成的有分支结构的肺类器官还表达与SARS-CoV-2进入相关的蛋白ACE2和TMPRSS2。在第63天, 通过免疫组织化学和共聚焦显微镜观察有分支结构的肺类器官的蛋白表达。



产品信息

查看更多关于STEMdiff™肺类器官试剂盒的信息
www.stemcell.com/STEMdiff-Branching-Lung

神经类器官

源自PSC的神经类器官分化产生了三维体外培养物，重现了发育中的人脑发育过程和组织。这些类器官为研究人类神经发育和疾病提供了独特的、生理相关的体外模型系统。神经类器官在研究人类大脑发育和神经系统疾病，如自闭症和精神分裂症，或病毒感染引起的大脑缺陷方面具有重要的应用。

STEMdiff™脑类器官试剂盒

用于人脑类器官建立和成熟的细胞培养基试剂盒

STEMdiff™脑类器官试剂盒基于Lancaster和Knoblich¹¹发表的配方，是一种无血清培养系统，旨在从人ES或iPS细胞中生成脑类器官。在40天内，可通过冷冻切片和免疫染色观察到多个皮质样区域的大型光学致密类器官，为早期发育的人类皮质提供了相关模型。

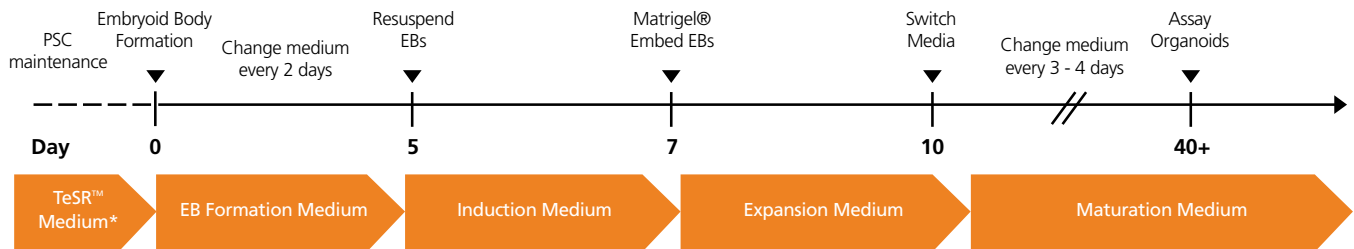
STEMdiff™脑类器官试剂盒的优势

Unpatterned. 允许自发分化从而在同个类器官内产生多个大脑区域。

灵活。 可在基质液滴包埋或液体基质条件下进行培养。

优化。 使用基于已发表的文献的方案配方以提高类器官生成效率¹¹。

兼容。 提供了生成新的或改良的类器官模型平台。



*mTeSR™1, mTeSR™ Plus, or TeSR™-E8™

图42. STEMdiff™脑类器官试剂盒流程示意图

使用温和细胞解离试剂 (GCDR) 将维持在mTeSR1™中的人多能干细胞解离成单细胞悬浮液，并以9000个细胞/孔的密度接种在U型底96孔超低附着板 (Corning®) 中，每孔含有拟胚体 (EB) 形成培养基与10 μM Rho激酶抑制剂 (ROCKi)。EB每2天用不含ROCKi的EB形成培养基培养。5天后，EB被转移到含诱导培养基的24孔超低附着板 (Corning®) 中。EB继续培养2天后将其包埋在液体Matrigel® (Growth Factor Reduced, Corning®) 中，之后将它们转移到经过非组织培养处理的6孔板 (12 - 16个类器官/孔)。嵌入的类器官在扩增培养基中维持培养3天，在第10天更换为成熟培养基，并在设定为57 - 95 RPM (Infors HT) 的轨道摇床上培养，每3 - 4天进行换液。在第40天，类器官可进行冷冻切片并通过RT-qPCR或免疫染色进行分析。

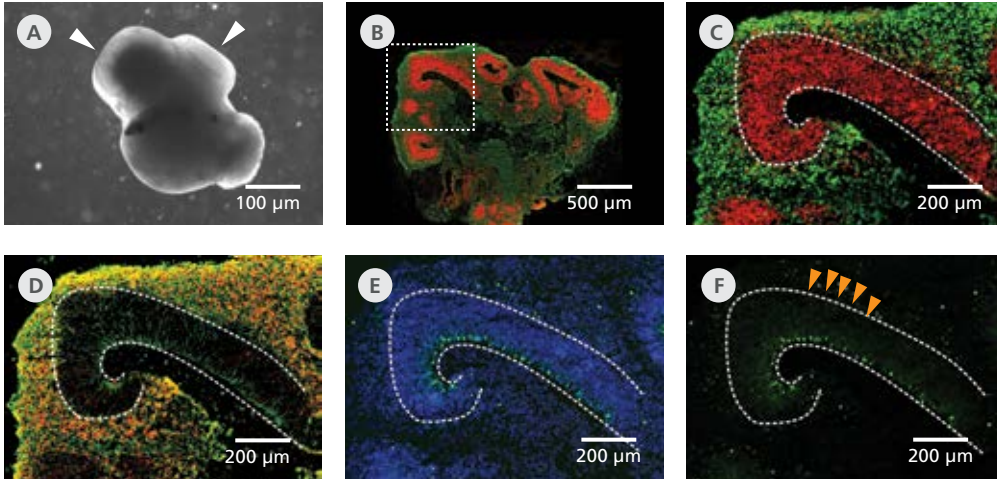


图43. 使用STEMdiff™脑类器官试剂盒生成的脑类器官

(A) 在第40天使用STEMdiff™脑类器官试剂盒生成的整个脑类器官的代表性相位成像。这个阶段的大脑类器官由暗相结构组成，这些结构可能被更薄、更半透明的结构区域包围，显示出分层（箭头）。(B) 在对脑类器官冰冻切片进行免疫组化分析时，通过顶端祖细胞标志物PAX6（红色）和神经元标志物 β -tubulin III（绿色），显示出类器官皮质区域。(C-F) 为来自(B)的框选区域放大图。(C) PAX6⁺顶端祖细胞（红色，由虚线包围）位于脑室区样区域。Class III β -tubulin⁺神经元（绿色）与脑室区相邻。(D) CTIP2是发育中脑皮层板的标志物，与脑皮层板区域中的Class III β -tubulin⁺神经元共定位。这些层的组织结构重现了在人大脑发育过程中观察到的早期大脑皮层形成过程。(E) Ki-67（绿色）标志的增殖祖细胞沿脑室定位，细胞核用DAPI（蓝色）复染。(F) 在外脑室下区域（箭头）中发现了额外的Ki-67⁺细胞群。



产品信息

查看更多关于STEMdiff™脑类器官试剂盒的信息
www.stemcell.com/COKit

STEMdiff™背侧和腹侧前脑类器官试剂盒

用于特定脑区类器官的建立和成熟的细胞培养基试剂盒

STEMdiff™背侧和腹侧前脑类器官分化试剂盒是无血清细胞培养基，可与AggreWell™生成的拟胚体一起使用，以高效地分化代表人前脑发育的特定脑区类器官。STEMdiff™背侧前脑类器官分化试剂盒使用小分子patterning factors，生成早期发育的背侧大脑皮层组织，而STEMdiff™腹侧前脑类器官分化试剂盒生成早期发育的腹侧大脑皮下层组织。对于长时间的类器官培养 (> 50天)，其维持所需的成分可使用STEMdiff™神经类器官维持试剂盒。

STEMdiff™背侧和腹侧前脑类器官试剂盒的优势

Patterned。 根据已发表的文献的方案¹³，使用小分子patterning factors直接分化感兴趣的大脑区域。

可重现。 利用细胞系和单个类器官之间可重现的结构形态来检测细微的疾病表型。

可量产。 与AggreWell™ 800一起使用，每个试剂盒可生成超过500个类器官，以用于筛选或更详细的纵向研究。

无基质。 消除包埋步骤并减少操作，同时防止类器官融合。

模块化。 在培养中结合region-patterned的类器官类型，生成用于疾病建模和再生应用的AssembLoids™。

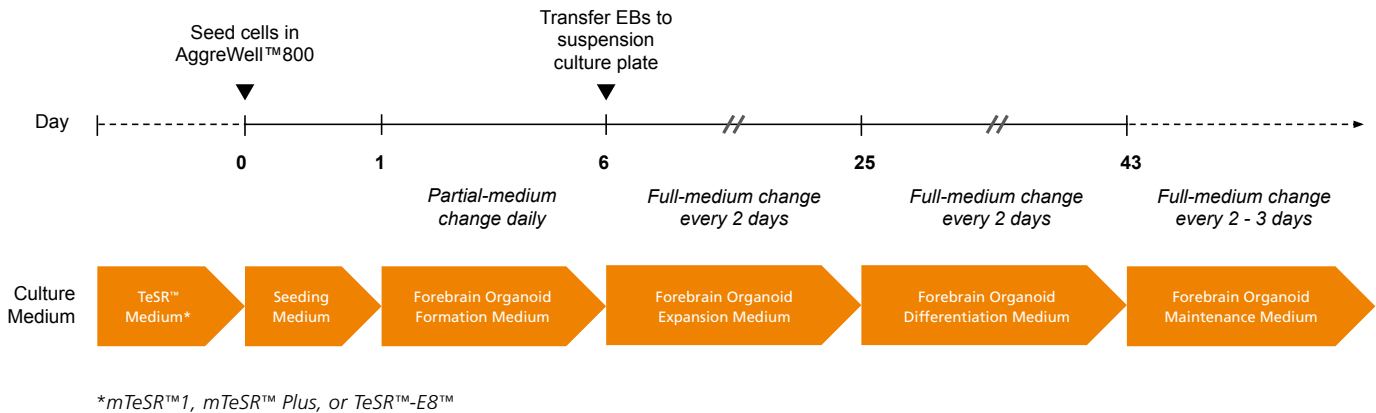


图44. STEMdiff™背侧和腹侧前脑类器官分化试剂盒示意图

人ES或iPS细胞衍生的背侧或腹侧前脑类器官可在43天内生成。使用AggreWell™ 800可在6天内创建拟胚体(EB)。然后将EB悬浮培养，使其生长并随后形成背侧前脑。对于腹侧前脑的分化方案，其不同之处仅在于前脑类器官扩增培养基中添加的添加物。有关背侧和前脑类器官的长期维持和进一步成熟，请参阅产品信息表。修改自Sergiu Pasca¹³实验室的方案。

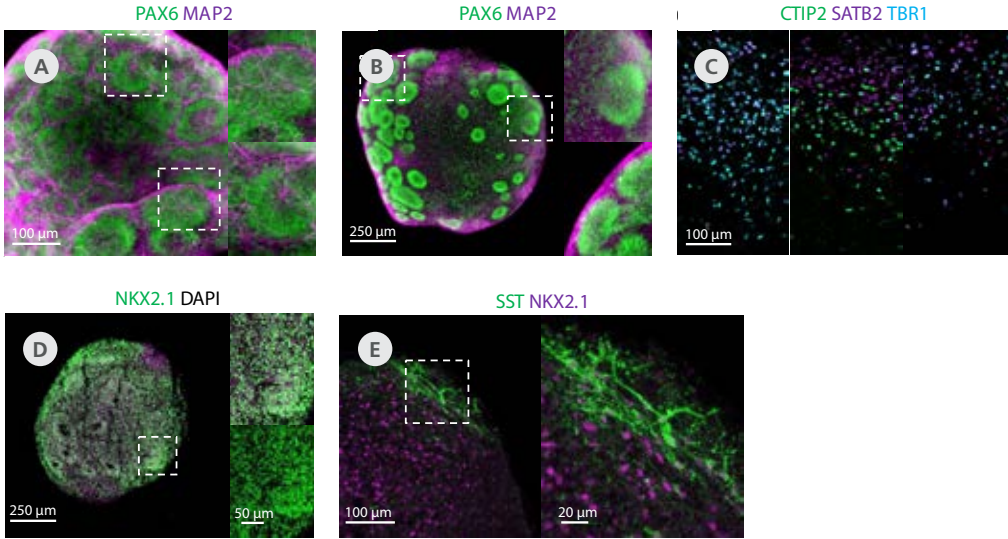


图45. 背侧前脑类器官表现出皮质分层，背侧和腹侧类器官均表达其各自大脑区域的特征标志物

(A) 第25天背侧前脑类器官显示多个皮质样区域，其标志为被MAP2⁺神经元包围的放射状PAX6⁺细胞。(B) 第50天背侧前脑类器官继续显示标志为PAX6和MAP2的多个皮质样区域。(C) 培养100-200天的背侧前脑类器官 (DFO) 显示深层神经 (CTIP2、TBR1) 与表层神经 (SATB2) 的分离增加。(D) 腹侧前脑类器官 (VFO) 在第25天表现出高水平的NKX2.1表达。(E) 在第75天可以看到生长抑素 (SST) 阳性的GABAergic中间神经元。

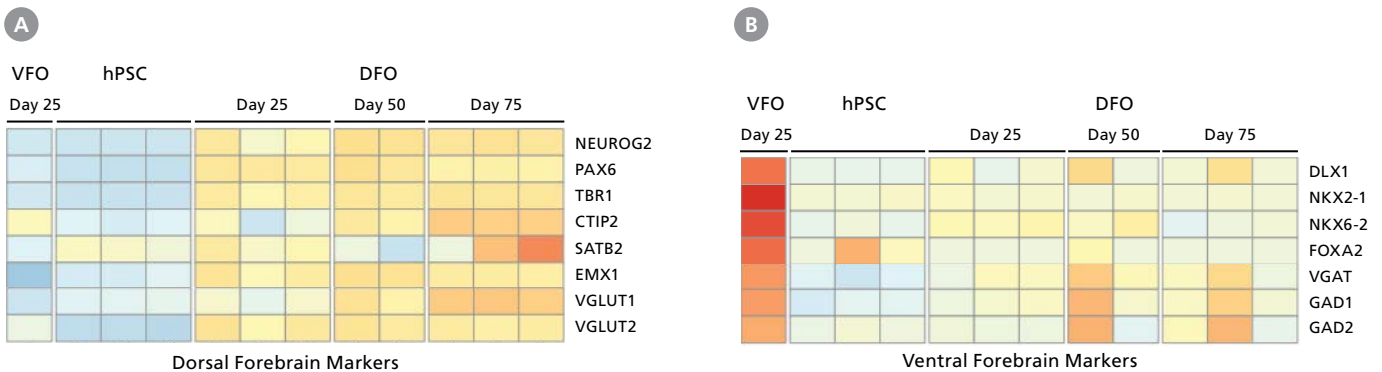


图46. 使用STEMdiff™背侧和腹侧前脑类器官生成的神经类器官表达大脑特定区域的关键标志物

在每个相应的时间点收集来自单个类器官的RNA，随后使用RNA-seq (1个数据列 = 1个类器官) 进行分析。(A) 选定基因的热图显示，从第25天到第75天，背侧前脑类器官表中皮质和谷氨酰胺能神经元特定基因的表达水平增加。(B) 第25天腹侧前脑类器官表现出内侧神经节隆起和GABA能神经元标志物的高表达。DFO = 背侧前脑类器官, VFO = 腹侧前脑类器官。

STEMdiff™脉络丛类器官试剂盒

用于建立含有PSC衍生的脉络丛样上皮细胞和CSF样液体的类器官培养基试剂盒

采用hPSC衍生的脉络丛类器官，以体外方法研究人神经生物标志物和中枢神经系统通透性。在成熟期后，通过STEMdiff™脉络丛分化试剂盒生成的类器官具有囊状结构，充满类似脑脊液（CSF）的液体，并被表达室管膜标志物（TTR、CLIC6、AQP1）的上皮层包围。对于类器官的长期培养（>40天），类器官成熟所需的成分可以通过购买STEMdiff™脉络丛类器官成熟试剂盒获得。

STEMdiff™脉络丛类器官试剂盒的优势

生理相关性。通过体外系统的精确控制，采用人体CNS屏障模型进行筛选和建模应用。

简单。免去筛选流程中复杂的共培养或Transwell®体系的需要。

无污染。提取CSF样液体以在100%无血系统中识别人CNS特定生物标志物，无需腰椎穿刺。

可量产。从单个试剂盒中获得的CSF样液体量是从单只小鼠中获得的50倍，并消除了汇集临床样品间的供体差异性。

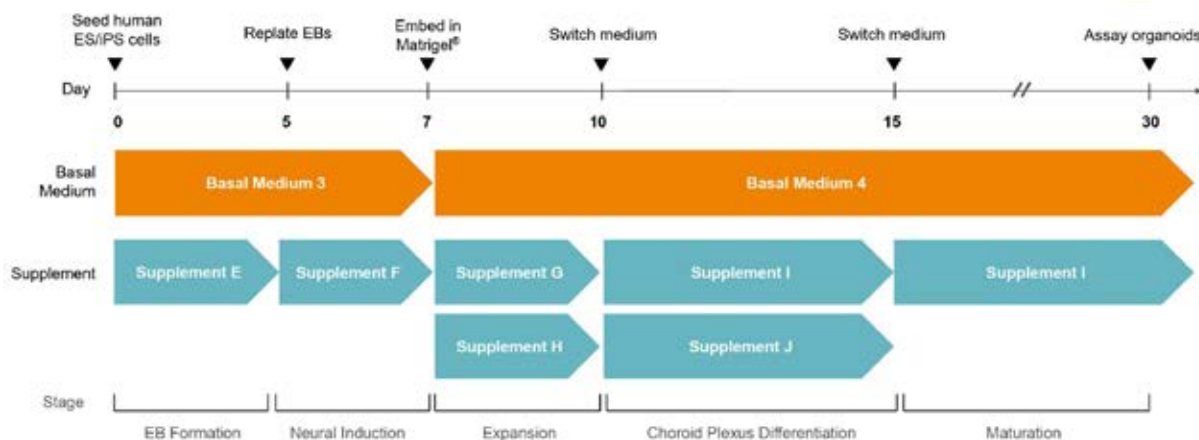


图47. STEMdiff™脉络丛类器官分化和成熟试剂盒示意图

脉络丛类器官可以在30天内从人胚胎干细胞（ES）或诱导多能干细胞（iPS）中生成。该方案从拟胚体（EB）的形成开始，然后是神经上皮细胞的扩张和脉络丛样上皮细胞形成。经过一段时间的上皮成熟（包括大量起泡）后，类器官形成囊状结构，周围环绕着室管膜上皮层，并充满类似脑脊液（CSF）的液体。修改自Pellegrini等人发表的方案¹⁴。

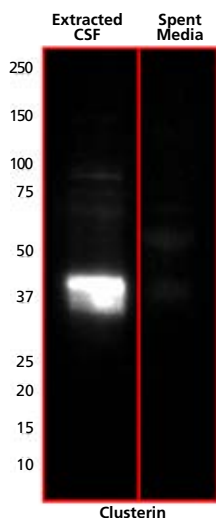


图48. 从脉络丛类器官中的囊泡提取的液体富含Clusterin蛋白（CSF的标志物）

使用STEMdiff™脉络丛类器官分化和成熟试剂盒在第40天生成人PSC衍生的脉络丛类器官。使用28 G注射器从脉络丛类器官中的囊泡中提取脑脊液（CSF）样液体。对提取的液体通过western blot来检测Clusterin，条带显示于37和50 kDa之间。Clusterin是一种可溶性的分泌伴侣蛋白，在脑脊液中含量很高，且是与阿尔茨海默氏病相关的生物标志物¹⁵。



产品信息

查看更多关于STEMdiff™脉络丛类器官试剂盒的信息
www.stemcell.com/Choroid-Plexus-Organoid

STEMdiff™血管类器官试剂盒

血管是所有器官系统的基本组成部分,在包括糖尿病、阿尔茨海默病和癌症在内的多种疾病中发挥关键作用。血管系统由形成腔管的内皮细胞和覆盖内皮壁的周细胞组成。血管生物学的体外模型涉及将内皮细胞与周细胞共培养,但并未完全重现其三维(3D)组织和功能。STEMdiff™血管类器官试剂盒是一种含血清的试剂盒,用于在五个阶段的方案中分化hPSC衍生的血管类器官(BVO),使用96孔板也可扩大后续高通量筛选的测试规模。使用该试剂盒生成的BVO具有CD31⁺/CD34⁺/CD144⁺/KDR⁺内皮细胞和PDGFR-β⁺/CD146⁺/SMA⁺/NG-2⁺周细胞。这些自组织的hPSC衍生的BVO能够在体内形成功能性、可灌注的血管及可用于研究与各种病理相关的血管功能障碍。类器官也可在STEMdiff™血管类器官成熟培养基中维持以用于长期的分析*。

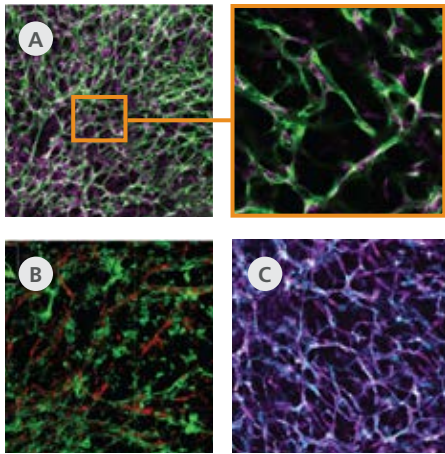


图49. 当在STEMdiff™血管成熟培养基中的细胞外基质中培养时,血管网络成熟为稳定的血管

(A) hPSC衍生的血管类器官由hCD31⁺细胞(绿色)和hPDGFRβ⁺细胞(洋红色)组成;小象限显示紧密的内皮细胞和周细胞相互作用。(B) hPSC衍生的血管类器官由hCD31⁺细胞(红色)和沉积的胶原蛋白IV(绿色;光学Z堆栈的3D重建)组成;小象限显示血管腔。(C) hPSC衍生的血管类器官由hCD31⁺细胞(蓝色)和α-平滑肌肌动蛋白细胞(洋红色)组成。

*STEMdiff™血管类器官成熟培养基可单独销售



网络研讨会

用血管类器官模拟血管系统的结构和功能特征
www.stemcell.com/BVO

STEMdiff™血管类器官试剂盒的优势

生理相关性。生成具有生理相关性的3D血管类器官,非常适合疾病建模和药物筛选。

高效。使用标准化方案和优化的试剂以高效培养hPSC衍生的类器官。

可量产。使用96孔规格的STEMdiff™血管类器官试剂盒可轻松扩大药物发现或药物测试的规模。

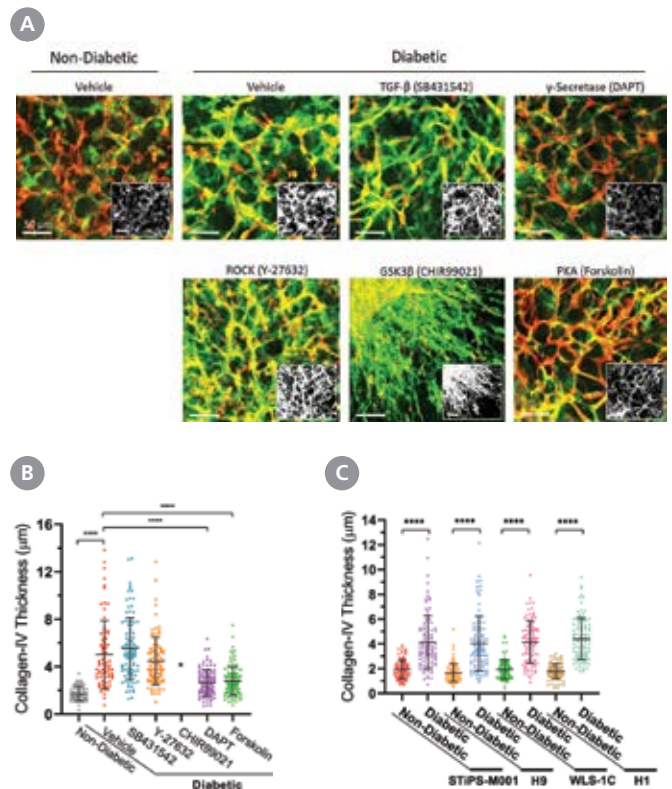


图50. 细胞外基质的沉积

(A) 糖尿病条件应用于血管网络,然后评估胶原蛋白IV沉积。共聚焦显微镜揭示了由CD31⁺细胞(红色)组成的复杂管状网络。与非糖尿病相比,糖尿病血管网络中胶原蛋白IV(绿色)的表达增加。多种小分子被用于糖尿病类器官以阻断与糖尿病血管病变有关的信号通路。仅添加γ-分泌酶抑制剂DAPT和蛋白激酶激活剂(PKA) forskolin显著降低了胶原蛋白IV基底膜的扩张。(B) 在光学横截面中测量了单个血管的胶原蛋白IV涂层的厚度(来自一个独立实验的非糖尿病n = 50,糖尿病(vehicle) n = 73,糖尿病 n = 100 (SB431542, Y-27632, CHIR99021, 毛喉素和DAPT的血管腔)。数据表示为平均值 ± SD, * P表示 < 0.0001; two-tailed Student's t-test)。(C) 在两个iPS细胞系和两个ES细胞的一项独立实验中,在光学横截面中测量了单个血管的胶原蛋白IV涂层的厚度(非糖尿病n = 100,糖尿病血管腔n = 100。数据为平均值 ± SD, * P表示 < 0.0001; two-tailed Student's t-test)。

产品信息

产品	规格	产品号
IntestiCult™类器官生长培养基 (小鼠)	100 mL	06005
小鼠肠道类器官	200个类器官	70931
IntestiCult™类器官生长培养基 (人)	100 mL	06010
IntestiCult™无血清类器官生长培养基 (人)	100 mL	100-0340
IntestiCult™类器官分化培养基	100 mL	100-0214
STEMdiff™肠道类器官试剂盒	1试剂盒	05140
STEMdiff™肠道类器官生长培养基	1试剂盒	05145
STEMdiff™胃类器官分化试剂盒	1试剂盒	100-0475
STEMdiff™胃类器官扩增培养基	1试剂盒	100-0490
HepatiCult™类器官生长培养基 (小鼠)	100 mL	06030
小鼠肝类器官	2个培养孔	70932
HepatiCult™类器官试剂盒 (人)	1试剂盒	100-0386
PancreaCult™类器官生长培养基 (小鼠)	100 mL	06040
小鼠胰腺类器官	200个类器官	70933
PancreaCult™类器官起始诱导培养基w (人)	1试剂盒	100-0820
PancreaCult™类器官生长培养基 (人)	1试剂盒	100-0781
STEMdiff™肾类器官试剂盒	1试剂盒	05160
PneumaCult™呼吸道类器官试剂盒	1试剂盒	05060
PneumaCult™外翻型呼吸道类器官培养基	1试剂盒	100-0620

产品	规格	产品号
PneumaCult™肺泡类器官扩增培养基	1试剂盒	100-0847
PneumaCult™肺泡类器官分化培养基	1试剂盒	100-0861
STEMdiff™血管类器官试剂盒	1试剂盒	100-0651
STEMdiff™肺类器官试剂盒	1试剂盒	100-0195
STEMdiff™脑类器官试剂盒	1试剂盒	08570
STEMdiff™脑类器官成熟试剂盒	1试剂盒	08571
STEMdiff™脉络丛类器官试剂盒	1试剂盒	100-0824
STEMdiff™脉络丛类器官成熟试剂盒	1试剂盒	100-0825
STEMdiff™背侧前脑类器官试剂盒	1试剂盒	08620
STEMdiff™腹侧前脑类器官试剂盒	1试剂盒	08630
STEMdiff™神经类器官维持试剂盒	1试剂盒	100-0120
mTeSR™1	500 mL	85850
mTeSR™ Plus	1试剂盒	05825



网络研讨会

用患者来源的类器官进行肠道毒性评估

www.stemcell.com/Webinar-Intestinal-Toxicity



挂图

构建人3D大脑类器官

www.stemcell.com/BrainOrganoidPoster



技术资源中心

了解更多关于类器官及其应用的信息

www.stemcell.com/Discover_Organoids

参考文献

1. Sato T et al. (2009) Single Lgr5 stem cells build crypt-villus structures in vitro without a mesenchymal niche. *Nature* 459(7244): 262–5.
2. Lancaster MA et al. (2013) Cerebral organoids model human brain development and microcephaly. *Nature* 501(7467): 373–9.
3. Spence JR et al. (2011) Directed differentiation of human pluripotent stem cells into intestinal tissue in vitro. *Nature* 470(7332): 105–9.
4. Huch M et al. (2013) In vitro expansion of single Lgr5+ liver stem cells induced by Wnt-driven regeneration. *Nature* 494(7436): 247–50.
5. Huch M et al. (2015). Long-Term Culture of Genome-Stable Bipotent Stem Cells from Adult Human Liver. *Cell* 160(1-2): 299–312.
6. Broutier L et al. (2016) Culture and establishment of self-renewing human and mouse adult liver and pancreas 3D organoids and their genetic manipulation. *Nat Protoc* 11(9): 1724–43.
7. Huch M et al. (2013) Unlimited in vitro expansion of adult bi-potent pancreas progenitors through the Lgr5/R-spondin axis. *EMBO J* 32(20): 2708–21.
8. Freedman B et al. (2015). Modelling kidney disease with CRISPR-mutant kidney organoids derived from human pluripotent epiblast spheroids. *Nature Communications*. 6(8715): 1–13.
9. Mikami T et al. (2021) Risk Factors for Mortality in Patients with COVID-19 in New York City. *J Gen Intern Med*. 36(1): 17-26.
10. Jacob A et al. (2017) Differentiation of Human Pluripotent Stem Cells into Functional Lung Alveolar Epithelial Cells. *Cell Stem Cell*. 21(4):472-88.
11. Lancaster MA & Knoblich JA. (2014) Generation of cerebral organoids from human pluripotent stem cells. *Nat Protoc* 9(10): 2329–40.
12. Luo C et al. (2016) Cerebral Organoids Recapitulate Epigenomic Signatures of the Human Fetal Brain. *Cell Reports* 17 (12):3369–3384.
13. Birey F et al. (2017) Assembly of functionally integrated human forebrain spheroids. *Nature* 545 (7652):54–9.
14. Pellegrini L et al. (2020) Human CNS barrier-forming organoids with cerebrospinal fluid production. *Science* 369(6500): eaaz5626.
15. Nilselid AM et al. (2006) Clusterin in cerebrospinal fluid: analysis of carbohydrates and quantification of native and glycosylated forms. *Neurochem Int* 48(8): 718–28.

版权所有© 2023 STEMCELL Technologies Inc. 保留所有权利, 包括图形和图像。STEMCELL Technologies & Design、STEMCELL Shield Design、Scientists Helping Scientists、Intesticult、Hepaticult、Pancreacult、PneumaCult、STEMdiff、ArciTect、AggreWell是STEMCELL Technologies Canada Inc.的商标。mTeSR和TeSR-E8是WARF的商标。康宁、Matrigel和Transwell是康宁公司的注册商标。其他所有商标均为其各自所有者的财产。虽然STEMCELL已尽一切合理努力确保STEMCELL及其供应商提供的信息正确, 但不保证或声明此类信息的准确性或完整性。

产品仅供研究使用。除非另行说明, 不可用于人或动物的诊断或治疗。若想了解更多关于产品质量和合规的信息, 请访问WWW.STEMCELL.COM/COMPLIANCE。

类器官

高效的类器官培养基及
分化试剂盒



STEMCELL Technologies China Co. Ltd.

电话: 400 885 9050

E-MAIL: INFO.CN@STEMCELL.COM

网站: WWW.STEMCELL.COM

微信: STEMCELLTech

