Які хвороби лікують стовбурові клітини

Вже десятки років за допомогою клітин пуповинної крові лікують понад 100 серйозних захворювань. І цей список постійно поповнюється, тому що вчені працюють над вивченням ефективності клітинної терапії.

У вітчизняній медицині використання гемопоетичних стовбурових клітин пуповинної крові та стовбурових клітин регулюється відповідно до **Наказу МОЗ України "Про затвердження Клінічного протоколу "Алогенна та аутологічна трансплантація стовбурових гемопоетичних клітин у дітей. Показання та протипоказання" №619 від 23.07.2010 року**. Згідно до цього клінічного протоколу трансплантацію гемопоетичних стовбурових клітин проводять, зокрема, при наступних захворюваннях:

Затверджене в Україні застосування пуповинної крові

Онкологічні захворювання	Неонкологічні захворювання
Онкогематологічні: · Гостра мієлоїдна лейкемія · Гостра лімфобластна лейкемія · Хронічна мієлолейкемія · Злоякісні лімфоми · Мієлодиспластичний синдром	Гематологічні: · Апластичні анемії · Гемоглобінопатії
Солідні пухлини: · Нейробластома · Саркома Юінга · Пухлини мозку · Саркоми м'яких тканин · Герміногенні пухлини · Пухлина Вільмса · Ретинобластома · Остеогенна саркома	Вроджені негематологічні: · Первинні імунодефіцити · Хвороби накопичення
	Аутоімунні: · Ювенільний ревматоїдний артрит

25 березня 2020 року Кабінет Міністрів України затвердив **Постанову № 257 про «Порядок отримання та надання гемопоетичних стовбурових клітин та обміну інформацією щодо наявних анатомічних матеріалів людини, призначених для трансплантації»**. Це рішення стало офіційним визнанням в Україні пуповинної крові як джерела стовбурових клітин для трансплантації. Завдяки цьому вітчизняна медицина зможе надати українцям можливість використовувати у лікуванні гемопоетичні стовбурові клітини пуповинної крові, та шукати підходящі донорські зразки за допомогою використання Державної інформаційної системи трансплантації гемопоетичних стовбурових клітин; міжнародних інформаційних систем та реєстрів, які є членами Світової асоціації донорів кісткового мозку (World Marrow Donor Association); та міжнародних інформаційних систем банків пуповинної крові. У разі, коли сумісний донорський зразок гемопоетичних стовбурових клітин пуповинної крові буде знайдено, його буде вилучено із кріосховища банку пуповинної крові та передано до медичного закладу, який проводитиме трансплантацію. Завдяки цьому українським пацієнтам більше не потрібно витрачати дорогоцінний час на самостійні пошуки донорських зразків стовбурових клітин та лікувати онкогематологічні захворювання за кордоном.

Крім того, за ініціативою Сімейного банку пуповинної крові «ГЕМАФОНД» реалізується **«Всеукраїнська програма застосування пуповинної крові»**. З початку її впровадження у 2009 році вдалося досягти значних успіхів. Фахівці Центру дитячої кардіології і кардіохірургії за партнерства біотехнологічного комплексу ГЕМАФОНД першими в світі почали застосовувати пуповинну кров під час операцій на серці новонароджених і завдяки цьому врятували життя вже більш ніж 400 малюків з вродженими вадами серця. Ця програма отримала назву **CorD** і стала офіційним протоколом в державних медичних установах згідно **Наказу МОЗ України №764 від 01.10.2012 «Про затвердження Клінічного протоколу з акушерської допомоги "Ведення вагітності і пологів у вагітних із пренатально встановленими вродженими вадами серця плода"»**. Методика **CorD** стала відома у світі як «український метод використання пуповинної крові» та отримала визнання у багатьох країнах. Наприклад, у Канаді цей метод вже знаходиться на стадії затвердження Департаментом охорони здоров'я як клінічний протокол застосування.

В той же час, спеціалісти Інституту нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова Національної академії медичних наук України підтверджують ефективність застосування пуповинної крові при лікуванні вроджених аномалій розвитку спинного мозку - spina bifida, та запевняють, що її можна так само використовувати і при лікуванні будь-якої іншої патології розвитку у новонароджених (гідроцефалії, краніосиностозів). Методика описана у дисертації дитячого нейрохірурга Павла Плавського - **«Застосування плацентарної крові при невідкладній хірургії новонароджених зі спінальними дизрафіями, ускладненими ліквореєю або загрозою її розвитку»**. Ідея використання плацентарної крові дитини заснована, в першу чергу, на відсутності ризику індивідуальної несумісності та інфікування. Крім того, плацентарна кров забезпечує швидке відновлення втрачених під час операції формених елементів крові і дозволяє сподіватися на відновлення нервових структур та їх функцій, які постраждали в результаті дефектів розвитку нервової системи.

А у 2020 році Медичним центром «ГЕМАФОНД» спільно з Перинатальним центром міста Києва, було розпочате **клінічне випробування ефективності застосування пуповинної крові недоношеним немовлятам з анемією**. На відміну від дорослої донорської крові, пуповинна кров має усі складові, які підтримують розвиток малюка в утробі матері. Тому пуповинна кров у недоношених малюків ефективно усуває анемію та запобігає розвитку ураження головного мозку. Важливо й те, що пуповинна кров, на відміну від дорослої донорської, ще не піддавалася негативному впливу навколишнього середовища, тому її використання безпечніше.

Загалом у світі значно більше захворювань, у лікуванні яких застосовують пуповинну кров відповідно до офіційно затверджених стандартних методик:

Стандартні методики застосування пуповинної крові у світі

Застосування	Види хвороби
Гострі і хронічні лейкемії:	- Гостра лімфобластна лейкемія - Гостра мієлобластна лейкемія - Гостра біфенотипічна лейкемія. - Гостра недиференційована лейкемія - Хронічна мієлоїдна лейкемія. - Хронічна лімфоцитарна лейкемія - Ювенільна хронічна мієлоїдна лейкемія - Ювенильна мієломоноцитарна лейкемія
Мієлодиспластичні синдроми:	- Рефрактерна анемія - Рефрактерна анемія з кільцеподібними сидеробластами - Рефрактерна анемія з надлишком бластів - Рефрактерна анемія з надлишком бластів у стадії трансформації - Хронічна мієломоноцитарна лейкемія
Хвороби, пов'язані з патологією стовбурових клітин:	- Важка форма апластичної анемії - Анемія Фанконі - Пароксизмальна нічна гемоглобінурія (Хвороба Маркіафави-Мікеле) - Парціальная красноклеточная аплазія
Хвороби, пов'язані з патологією проліферації мієлоїдного паростка:	- Гострий мієлофіброз - Ідіопатичний мієлофіброз - Справжня поліцитемія - Есенціальна тромбоцитемія
Лімфопроліферативні розлади:	- Неходжкінська лімфома - Лімфома Ходжкіна / Лімфогранулематоз
Фагоцитарні дисфункції:	- Хвороба Чедіака-Хигаши - Хронічне гранулематозне захворювання - Ретикулярна дізгенезія
Спадкові порушення метаболізму:	- Мукополісахароз - Хвороба Гарлера - Хвороба Шина - Хвороба Гюнтера - Хвороба Санфіліпо - Хвороба Моркуі - Хвороба Маротсу-Ламі - Синдром Слая, порушення бета-глюкуронідази - Адренолейкодистрофія - Муколіпідоз II типу - Хвороба Краббе - Хвороба Гоше - Хвороба Німана-Піка - Хвороба Уолмана - Метахромна лейкодистрофія
Гістіоцитарні дисфункції:	- Сімейний ерітрофагоцитарний лімфогістіоцитоз - Гістіоцитоз Х - Гемофагоцитоз
Спадкові аномалії еритроцитів:	- Важка бета-таласемія - Серповидно-клітинна анемія
Спадкові розлади імунної системи:	- Атаксія-телеангіектазія - Хвороба Костмана - Дефіцит адгезії лейкоцитів - Хвороба Діджорджіо - Хвороба Омен - Синдром "голих" лімфоцитів - Хвороба Віскотта-Олдріча
Важкі змішані імунодефіцити, пов'язані з:	- Дефіцитом аденозин-деамінази - Відсутністю Т- і В-лімфоцитів - Відсутністю Т-лімфоцитів при нормальній кількості В-лімфоцитів - Лімфопроліферативні розлади, пов'язані з Х-хромосомою
Інші спадкові розлади:	- Хвороба Леша-Ніхана - Гіпоплазія хрящів і волосся - Тромбастенія Гланцмана - Остеопетрозіс
Спадкова патологія тромбоцитів:	- Амегакаріоцитоз / Вроджена тромбоцитопенія - Патології плазматичних клітин - Множинна мієлома - плазмоклітинна лейкемія - Макроглобулінемія Вальденстрема
Інші онкологічні захворювання:	- Рак молочної залози - Саркома Юінга - нейробластома - Рак нирки (пухлина Вілмса, гіпернефрома)

Відповідно до даних міжнародної бази даних, у США, Канаді, Австралії, Китаї, РФ та інших країнах, станом на квітень 2020 року зареєстровано 391 клінічне випробування з використанням гемопоетичних стовбурових клітин пуповинної крові(ключові слова для пошуку: cord blood stem cells). Серед них такі види захворювань:

Клінічні випробування гемопоетичних стовбурових клітини пуповинної крові

Застосування	Види хвороби
Неврологічні травми	- Дитячий церебральний параліч (ДЦП) - Гіпоксично-ішемічна енцефалопатія - Травматичне ушкодження мозку - Травма спинного мозку - Аутизм - Придбана нейросенсорна туговухість
Аутоімунні захворювання	- Бічний аміотрофічний склероз - Хвороба Крона - Діабет 1 типу - Трансплантат проти господаря (виникає при пересадці органів від донора) - Терапія стовбуровими клітинами при пересадці нирки - Системна червона вовчанка - Розсіяний склероз - Ревматоїдний артрит - Склеродермія - Кардіоміопатія
Терапія спадкових захворювань	- Адренолейкодистрофія - Хронічна гранулематозна хвороба - ВІЛ - Метахроматична лейкодистрофія - Важкий комбінований імунодефіцит - Серповидно-клітинна анемія - Таласемія - Синдром Віскотта-Олдріча
Ортопедія	-Терапія колінного хряща
Інші захворювання	- Бронхолегенева дисплазія - Бульозний епідермоліз - СНІД - Лізосомні хвороби

Щодо використанням мезенхімальних стовбурових клітин пуповини на **Clinicaltrials.gov** (ключові слова для пошуку: umbilical cord stem cells) зареєстровано 472 клінічних випробування. У таблиці наведено обраний перелік клінічних випробувань для лікування деяких захворювань. Вказаний номер NCT дозволяє отримати доступ до додаткової інформації про це дослідження:

Клінічні випробування мезенхімальних стовбурових клітин пуповини

Захворювання	№ дослідження
Гостра реакція трансплантат проти господаря	NCT03158896
Декомпенсований цироз печінки	NCT03529136
Кардіоваскулярні захворювання	NCT04011059
Серцева недостатність	NCT04011059
Ішемічна хвороба серця	NCT04011059
Інфаркт міокарда	NCT03798353
Діабет І та ІІ типу	NCT03406585, NCT02763423, NCT04061746, NCT01954147
Гепатит В	NCT03826433
Розсіяний склероз	NCT02034188, NCT03326505
Хвороба Альцгеймера	NCT02672306, NCT04040348
Хвороба Паркінсона	NCT03684122, NCT03550183
Псоріаз	NCT03745417
Аутизм	NCT02192749, NCT01343511
Церебральний параліч	NCT03473301, NCT03414697
Пошкодження спинного мозку	NCT03505034
Бронхолегенева дисплазія	NCT04062136
Остеоартрит	NCT02291926, NCT03337243, NCT03818737
Синдром Дюшена	NCT02235844
Хвороба Крона	NCT02445547
Ревматоїдний артрит	NCT01985464
Апластична анемія	NCT03055078, NCT01182662
Спадкова атаксія	NCT01360164, NCT01489267
Гіпоксично-ішемічна енцефалопатія	NCT01962233
Вовчанка	NCT03219801, NCT03562065
Опіки	NCT03237442, NCT01443689

Перелік захворювань досить великий, тому збереження пуповинної крові та пуповини малюка дає можливість говорити про використання стовбурових клітин для лікування різних членів родини. Використання власної пуповинної крові гарантує повну сумісність. Якщо мова йде про братів та сестер - сумісність становить близько 25%. Для лікування інших близьких родичів ймовірність співпадіння буде значно вищою ніж під час пошуку донора стовбурових клітин. А збереження пуповинної крові у сімейному кріобанку дозволяє вилучити депозит за будь-якої потреби.
За останні десять років клієнти ГЕМАФОНДу вилучили близько 40 депозитів пуповинної крові для лікування різних захворювань, серед яких: міастенія, гідроцефалія, гепатит С, цукровий діабет, ДЦП та аутизм.

Вивченням ефективності стовбурових клітин займаються науковці багатьох країн. Тому існує велика кількість досліджень у напрямках клітинної терапії та регенеративної медицини для лікування різних органів та систем організму людини.

Лікування розладів нервової системи

Один з найбільш складних напрямків сучасної медицини – **лікування розладів нервової системи**. Нервові розлади знижують фізичну активність, негативно впливають на емоційний стан та змінюють звичне життя людини. Нові можливості в лікуванні найскладніших нервових розладів дає вивчення стовбурових клітин.
Стовбурові клітини пуповинної крові і пуповини мають позитивний вплив на регенерацію тканин. При цьому вони не здатні перетворюватися в пухлини. Що дуже важливо для лікування неврологічних захворювань.
Вчені з Університету Д'юка (США) з 2005 року проводять клінічні дослідження із застосування стовбурових клітин пуповинної крові для лікування **ДЦП**. Результати показують значне поліпшення показників рухової функції і щільності нейронних зав'язків у пацієнтів.
У Техаському університеті A & M розробили інноваційний підхід у лікуванні важкої **епілепсії** з використанням стовбурових клітин. Індуковані плюрипотентні стовбурові клітини пересаджують в епілептичні осередки мозку пацієнта. Ця процедура дозволяє поліпшити когнітивну функцію та зупиняє судоми.
Японські медики вивчають результати терапії стовбуровими клітинами **хвороби Паркінсона**. Захворювання призводить до загибелі дофамін-продукуючих нейронів в головному мозку, в результаті чого розвивається тремор кінцівок і жорсткість м'язів. Дослідники з Кіотського університету запропонували ввести в мозок пацієнтів нейрони, вирощені з індукованих плюрипотентних стовбурових клітин. Перші спостереження не виявили ні крововиливів в мозок, ні будь-яких інших побічних ефектів. Вчені сподіваються, що пересаджені клітини займуть місце загиблих і почнуть виробляти дофамін.
Потенціал стовбурових клітин досліджують і для лікування **інсульту**. Наразі не існує лікування цього захворювання. Інсульт пошкоджує спеціалізовані клітини мозку – гліальні клітини, що проводять нервові імпульси між нейронами. Терапія стовбуровими клітинами допоможе замінити уражені частини мозку та відновити його функціональність.
Українські нейрохірурги підтверджують ефективність стовбурових клітин пуповинної крові під час проведення операцій по усуненню дефекту **spina bifida** (розщеплення хребта) у новонароджених дітей. Завдяки стовбуровим клітинам малюки швидше відновлюються та легше переносять наслідки хірургічного втручання.
Особливе значення має дослідження лікування **аутизму** стовбуровими клітинами пуповинної крові.
Команда доктора Курцберг з Університету Д'юка розпочала клінічні випробування використання стовбурових клітин при терапії аутизму в 2014 році. Результати ряду досліджень свідчать про те, що при аутизмі внутрішньовенне введення деяких стовбурових клітин покращує як загальну регуляцію імунної системи, так і взаємодію нейронів в мозку. Пуповинна кров одразу показала позитивні результати: 70% з 25 дітей у віці від 2 до 6 років мали поведінкові поліпшення. Зараз вчені знаходяться на стадії остаточного випробування пуповинної крові в лікуванні аутизму. Триває подвійне сліпе, контрольоване плацебо випробування за участю 165 дітей, які страждають аутизмом, у віці від 2-х до 8-ми років. Контролює хід дослідження Управління з санітарного нагляду за якістю харчових продуктів і медикаментів США (FDA). **Отримати лікування за експериментальною програмою Університету Д'юка можуть і клієнти ГЕМАФОНДУ.**

Терапія захворювань легень

Захворювання легень - це найпоширеніші захворювання в світі, причинами більшості з яких можуть бути генетика, інфекції та тютюнопаління.
5% смертей у світі зумовлені наслідками **хронічного обструктивного захворювання легень**. В Україні від цього захворювання страждають 4% населення. Майже 2% смертей українців пов'язані з хронічним обструктивним захворюванням легень.
Надію на лікування хронічного обструктивного захворювання легень дає клітинна терапія.
У 2018 році в медичному виданні American Journal of Stem Cells були опубліковані наукові дослідження, які показують, що клітинна терапія і нові біоінженерні підходи можуть бути потенційними терапевтичними стратегіями для **відновлення легень**. Терапія на основі стовбурових клітин є новим підходом до лікування **ХОЗЛ і дегенеративних захворювань дихальних шляхів**. В даний час відомо, що мезенхімальні стовбурові клітини (МСК) мають позитивний ефект під час лікування багатьох типів уражень органів дихання. МСК ефективно зменшують запалення дихальних шляхів і **відновлюють альвеоли**.
Прорив у технології регенерації хворих легень людини зробила команда китайських фахівців з Університету Тунцзи (Tongji University). Вперше, **вченим вдалося відновити пошкоджені легені** використовуючи власні стовбурові клітини пацієнта.
А у 2019 році дослідники з Колумбійського університету змогли **виростити повністю функціональні легені** в ембріонах миші, використовуючи трансплантовані стовбурові клітини. Отримані дані свідчать про те, що в кінцевому підсумку можна використовувати цю техніку для вирощування легень у пацієнтів, яким потрібна трансплантація, і для вивчення нових методів лікування легеневих хвороб.

Хвороби нирок

Захворювання нирок розвиваються непомітно і проявляють симптоми лише коли набувають важкої форми. Численні дослідження доводять, що нирки можуть втратити до 90% функцій без будь-яких зовнішніх проявів чи симптомів. Хвороба нирок - це серйозна проблема зі здоров'ям, яка зачіпає більше 10% населення світу і щорічно призводить до смерті від 5 до 10 мільйонів чоловік, головним чином через прогресуюче ожиріння, діабет, гіпертонію і серцево-судинні захворювання.
Захворювання нирок традиційно класифікують на дві окремі патології: **гостре пошкодження нирок і хронічне захворювання нирок**. Через обмежену кількість методів лікування вчені прагнуть знайти нові стратегії для запобігання та зниження прогресування захворювань нирок.
У ряді досліджень останніх років була зроблена спроба визначити основні механізми регенерації нирок. Основна мета полягала в тому, щоб з'ясувати, чи може терапія стовбуровими клітинами сприяти відновленню нирок та подоланню їх хронічних захворювань.
Як потенційні засоби **регенерації тканин хворих нирок** розглядають плюрипотентні стовбурові клітини. Перший крок у використанні цих клітин для терапії полягає в тому, щоб диференціювати їх в ниркові клітини-попередники або у більш зрілі ниркові клітини. Отримання клітин-попередників нирок з плюрипотентних стовбурових клітин дозволяє зрозуміти систему розвитку нирок, механізми захворювань нирок та дає надію на терапевтичне застосування. Також досліджується ефективність застосування мезенхімальних стовбурових клітин при лікуванні **діабетичної нефропатії.** Стовбурові клітини дозволили послабити виведення білка з організму через сечу та послабили запальні процеси і **фіброз ниркової тканини**.
В 2017 році команда під керівництвом Дональда Інбера з Гарвардського інституту Wyss Institute of Biologically Inspired Engineering (Harvard University) змогла створити лабораторну **модель ниркового клубочка** з плюрипотентних стовбурових клітин. Процес перетворення стовбурових клітин виявився успішним в 90% випадків.
Це досягнення відкриває нові можливості для досліджень нирок, моделювання захворювань і вивчення токсичності лікарських засобів. А отримані клітини можуть навіть знайти застосування в регенеративній медицині майбутнього.

Лікування захворювань опорно-рухового апарату

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, **захворювання опорно-рухового апарату** як причина інвалідності та смертності посідають 4-те місце у світі після серцево-судинних, онкологічних хвороб та цукрового діабету, а найближчим часом спеціалісти прогнозують епідемію **остеопорозу**, що свідчить про старіння населення планети.
Регенераційну здатність опорно-рухового апарату можна підвищити та відновити завдяки застосуванню стовбурових клітин. Здатність цих клітин до самовідновлення і перетворення в множинні тканини, включаючи кістки, хрящі, жири та інші тканини, робить їх привабливими для клінічного застосування. Згідно з публікаціями досліджень у медичному виданні Mayo Clinic Proceedings, терапію мезенхімальними стовбуровими перевірили на пацієнтах, які отримали **переломи** або мають **метаболічні захворювання кісток**. Дослідники у Флориді провели перше в світі проспективне, сліпе і плацебо-контрольоване клінічне дослідження, щоб перевірити переваги використання стовбурових клітин для **зменшення болю при артриті**.
Його результати говорять про те, що стовбурові клітини можуть не тільки відновити зруйновані тканини, а й зменшити біль та запалення.
У журналі Stem cells and development у 2013 році були опубліковані результати дослідження ефективності мезенхімальних стовбурових клітин пуповини при **лікуванні ревматоїдного артриту** шляхом внутрішньовенної ін'єкції. Лікування викликало значну ремісію захворювання. Терапевтичні ефекти зберігалися протягом 3-6 місяців без постійного введення. Повторне вливання після цього періоду підвищило терапевтичну ефективність.
3 грудня 2018 року лікувати **хворі суглоби** стовбуровими клітинами почали і лікарі Білорусі. Запевняють, що така методика дозволяє розраховувати на зниження больового синдрому. Клітинний продукт утворює подібну на хрящ речовину, яке закриває ділянки ураженого суглобу, через що больовий синдром минає. Також розширюються можливості функціонування суглоба та збільшується обсяг його руху.

Захворювання шлунково-кишкового тракту

Шлунково-кишкові захворювання - це ті, які вражають будь-яку ділянку шлунково-кишкового тракту, від стравоходу до прямої кишки, і допоміжні органи травлення - печінку, жовчний міхур і підшлункову залозу. Термін охоплює гострі, хронічні та рецидивуючі або функціональні розлади і включає широкий спектр захворювань. Найперші дослідження терапії захворювань ШКТ стовбуровими клітинами були опубліковані в журналі Cytotechnology та у Всесвітньому журналі гастроентерології.
Вчені зазначають, що стовбурові клітини можуть мати потенціал для заміни клітин, втрачених в результаті багатьох руйнівних захворювань, таких як **гострі і хронічні захворювання печінки і запальні захворювання шлунку та кишечника.**
У Поліклініці Індіани в жовтні 2017 року лікарі ввели стовбурові клітини пацієнту з **хворобою Крона**. Однієї інфузії алогенних стовбурових клітин було досить, щоб усунути біль протягом кількох годин. Протягом двох днів у пацієнта не було ніяких симптомів. 10 днів по тому комп'ютерна томографія показала нормальний стан кишечника без будь-яких додаткових процедур або ліків.
Використовуючи індуковані плюрипотентні стовбурові клітини, дослідницька група Массачусетської лікарні загального профілю (MGH) **створила функціональні сегменти тонкої кишки**, які при імплантації щурам змогли доставляти поживні речовини в кров.
Дослідники з Гарвардського університету стовбурових клітин (HSCI) показали, що вони можуть вирощувати необмежену кількість клітин кишечника на основі стовбурових клітин. Завдяки цьому вчені можуть розробити лікування таких захворювань, як **виразковий коліт**.
Фахівці Медичного центру при дитячому госпіталі в Цинциннаті (Cincinnati Children's Hospital Medical Center, CCHMC) за допомогою плюрипотентних стовбурових клітин змогли **створити мініатюрну версію шлунку**. Це перший випадок штучного відтворення тривимірних тканин шлунку з їх складною архітектурою та клітинним складом. Вченим знадобився місяць, щоб виростити крихітний тривимірний шлунок діаметром 3 міліметри. Цього буде цілком достатньо для того, щоб навчитися на ранній стадії розпізнавати порушення в роботі цього органу.
В 2017 році група японських вчених з Національного центру дитячого здоров'я і розвитку (National Center for Child Health and Development (NCCHD) створила зі стовбурових клітин **повністю функціонуючий кишківник**. Він здатний абсорбувати всі харчові нутрієнти, а також воду та електроліти. Цей успіх став справжньою сенсацією в медицині. Науковці стверджують, що це досягнення допоможе боротися з рядом тяжких захворювань шлунково-кишкового тракту.

Хвороби печінки

Печінка— найбільша залоза нашого організму. Вона виконує безліч функцій: бере участь у процесі травлення, в обміні речовин, вітамінів, води, підтримує гомеостаз шляхом знешкодження ендогенних і екзогенних речовин. Печінка виводить токсичні речовини та відходи нашої життєдіяльності. Тому хвороби, що порушують її нормальну діяльність, буквально отруюють життя людини і призводять до смерті. Дослідження стовбурових клітин та розвиток регенеративної медицини дозволяють говорити про **відновлення печінки навіть при найсерйозніших її ураженнях**.
Вчені з Китаю у ході досліджень перевірили, що мезенхімальні стовбурові клітини (МСК) можуть мігрувати і потрапляти в пошкоджену тканину печінки, диференціюватися в гепатоцити (основні структурні клітини паренхіми печінки людини і тварин), пригнічувати їх загибель та стимулювати регенерацію. Також МСК підвищують протизапальну дію та полегшують **цироз печінки** шляхом пригнічення розростання зірчастих клітин. Тож стовбурові клітини пуповинної крові розглядають як багатообіцяючу перспективу для лікування цирозу, котра покращить функції печінки.
Лікування стовбуровими клітинами має за мету усунути пошкоджені печінкові клітини і скоригувати розбалансованість регенерації/деградації позаклітинної речовини. Стовбурові клітини також відіграють визначальну роль у **підтриманні і відновленні гомеостазу печінки**. Вивченням цього питання, за даними clinicaltrials.gov, наразі займаються науковці з Китаю, Кореї, Індії, Ірану, Вьєтнаму, Бразилії, Італії, Іспанії та Турції.
30 серпня 2016 року у виданні Stem Cells Translational Medicine були опубліковані результати роботи дослідників з Інституту Сабан (The Saban Research Institute) при Дитячому госпіталі Лос-Анджелесу (Children's Hospital Los Angeles, США). Вчені за допомогою тканинної інженерії **створили функціональну печінку** з дорослих стовбурових клітин миші і людини. Створений орган складається з природніх структурних компонентів, таких як гепатоцити, жовчні протоки і кровоносні судини.

Захворювання підшлункової залози

Підшлункова залоза - важливий орган, який виробляє основні ферменти для травлення, і бере участь в регуляції рівня цукру в крові, виробляючи гормони інсулін і глюкагон. У здорових пацієнтів травні ферменти, які продукуються підшлунковою залозою, активуються лише в травному тракті, тоді як нездорова підшлункова залоза перетравлює сама себе. Найпоширеніше захворювання підшлункової залози - **гострий панкреатит**.
В Україні захворюваність на гострий панкреатит становить 4,6 випадків на 10 000 населення, тобто, щороку хворобу діагностують у близько 21 000 людей. Смертність у разі гострого панкреатиту становить близько 5 %, а за наявності гострого некротичного панкреатиту сягає понад 20 %. З хворих, що вижили - близько 65 % залишаються інвалідами.
У 2012 році українські вчені розробили новий метод **лікування панкреонекрозу** з використанням стовбурових клітин пуповинної крові і тканини пуповинного канатика. У клінічному випробуванні порівнювалася ефективність стандартного лікування панкреонекрозу та комбінація загальноприйнятого лікування з внутрішньовенною інфузією препарату на основі пуповинної крові. Результати клінічного дослідження показали, що хірургічні втручання із застосуванням пуповинної крові і тканини пупкового канатика значно покращили результати лікування і підвищили виживання пацієнтів з **панкреатитом**. Використання клітинної терапії значно зменшило частоту післяопераційних ускладнень і прискорило відновлення пацієнтів з цим важким і часто смертельним захворюванням.
Одним із наслідків порушення функціональності підшлункової залози є **цукровий діабет**, адже саме клітини підшлункової виробляють інсулін. При пошкодженні цих клітин знижується рівень інсуліну і розвивається цукровий діабет 1 типу. Натомість, цукровий діабет 2 типу розвивається в результаті порушеного сприйняття інсуліну рецепторами клітин організму. Головна характеристика обох типів цукрового діабету – це **гіперглікемія**, яка без належного лікування може загрожувати життю.
В 2013 році педіатр-ендокринолог Марія Крейг в дитячій лікарні в Сіднеї (Австралія) запустила перше в світі випробування по використанню власної пуповинної крові дітей для лікування діабету 1 типу. Дослідження показало, що діти-діабетики, які отримали власні стовбурові клітини пуповинної крові, **потребують меншу кількість інсуліну**.
Останні дослідження у напрямку використання стовбурових клітин для лікування цукрового діабету провели іранські вчені. Цього разу використовували мезенхімальні стовбурові клітини пуповинного канатика. Їх модифікували таким чином, щоб використовувати для виробництва ендогенного інсуліну. Клітини виявилися функціонально активними і виділяли інсулін у відповідь на підвищення концентрації глюкози.
Потенційно новий підхід до лікування цукрового діабету запропонували й Американські дослідники з Медичної Школи Вашингтонського Університету в Сент-Луїсі (Washington University School of Medicine) і Гарвардського Університету (Harvard University). Вчені **створили інсулін-секретуючі клітини** зі стовбурових клітин, отриманих від пацієнтів з цукровим діабетом 1 типу. Результати дослідження опубліковані 10 травня 2016 року в Nature Communications. **Це досягнення вже порівнюють за значимістю з відкриттям антибіотиків.**

Лікування хвороб серцево-судинної системи

Серцево-судинні захворювання є основною причиною смертності серед чоловіків і жінок у всьому світі, щорічно забираючи понад 17 мільйонів життів. Сучасні методи лікування серцевої недостатності спрямовані на усунення симптомів (таких як зниження артеріального тиску), але не вирішують головну проблему: хвороба серця, яке втратило багато функціональних клітин серцевого м'яза – прогресує. Нові стратегії лікування необхідні для того, щоб відновити пошкоджені клітини та впоратися з хронічними захворюваннями серцево-судинної системи організму.
Здатність стовбурових клітин стимулювати регенерацію серця вивчається вже більше ніж 20 років. Інтенсивне використання стовбурових клітин в кардіології розпочалося в 1995 році, коли були **отримані кардіоміоцити** зі стовбурових клітин. За даними порталу Stemcellsjournals, на сьогоднішній день ведеться велика кількість досліджень щодо використання стовбурових клітин пуповинної крові та пуповини для лікування захворювань серця.
Наприклад, було виявлено, що мезенхімальні стовбурові клітини володіють потужною регенеративною здатністю, включаючи **диференціювання мезодерма, імуномодуляцію і паракринну стимуляцію**.
У 2012 році в рамках клінічного дослідження фахівці медичного центру Седарс-Синай продемонстрували, що введення стовбурових клітин в м'язову тканину серця пацієнтів, які перенесли **інфаркт**, сприяє зменшенню ступеня рубцювання і відновлення здорової серцевої мускулатури. Є дані, що за допомогою клітинної терапії можливо відновити міокард у ділянці постінфарктних рубців довжиною до 10 років.
Науковці довели, що мезенхімальні стовбурові клітини після трансплантації мають здатність приживлюватися в тканинах господаря, швидко диференціюватися в кардіоміоцити та ендотеліальні клітини судин, і **покращувати функції серця після інфаркту міокарда**. Показано також, що гемопоетичні стовбурові клітини, якими так багата пуповинна кров знижують апоптоз (запрограмовану загибель) кардіоміоцитів і сприяють росту нових мікросудин, які наповнюють кров'ю міокард.
Російські лікарі почали лікувати серцеві патології за допомогою стовбурових клітин пуповинної крові, поповнюючи запас кардіоміоцитів - клітин, які гинуть при інфаркті. Препарат на основі стовбурових клітин вводиться через крапельницю або уколом в серце. Стовбурові клітини **відновлюють пошкоджені тканини серця** та стимулюють зростання нових судин. Цей метод дає надію не лише на усунення наслідків інфаркту, а й на повноцінне лікування хвороб серця.
Журнал Advanced Science у 2019 році опублікував інформацію про дослідження вчених з університету Тель-Авіва, які **надрукували людське серце на 3D-принтері**. Їм вперше вдалося за допомогою стовбурових клітин успішно змоделювати та надрукувати ціле серце, що містить клітини, кровоносні судини, шлуночки та камери. Ця технологія допоможе лікувати серцеві захворювання та створювати органи для трансплантації.
Значним вкладом у розвиток світової медичної галузі залишається «український метод застосування пуповинної крові», розроблений українськими кардіохірургами спільно з Сімейним банком пуповинної крові «ГЕМАФОНД». Саме українські лікарі вперше в світі у 2009 році почали використовувати власну пуповинну кров новонароджених дітей при операціях на серці в перші години життя. Сьогодні ці методики стали офіційним протоколом в Україні згідно Наказу МОЗ України №764 від 01.10.2012 та успішно використовуються в інших країнах. Міністерство охорони здоров'я Канади розглядає впровадження української програми CorD в медичні заклади Канади на державному рівні. За більш ніж 10 років застосування цього методу в Україні врятували життя сотням новонароджених з вадами серця.

Лікування безпліддя та хвороб статевої системи

З проблемою безпліддя в Україні зіштовхнулися 6,8% подружніх пар, або близького одного мільйона сімей. Про це повідомляє Міністерство охорони здоров'я України, опираючись на офіційні дані статистики. Експерти зазначають, що для жінок рівень безпліддя становить 3,5-2,8 на тисячу осіб. За даними МОЗ, серед українських чоловіків безпліддя за останні роки почало стрімко зростати. Факторів, які призводять до **чоловічого безпліддя** дуже багато. Серед них не лише порушення гормонального фону, запалення в статевих залозах, перенесені травми і інфекційний паротит (свинка), а й такі поширені явища як сидячий спосіб життя, нераціональне лікування антибіотиками, ослаблення імунної системи внаслідок важких супутніх захворювань (ангіна, грип) тощо. Тому лікування безпліддя набуває все більшого значення.
Розвиток клітинної терапії дає надію подолати безпліддя завдяки стовбуровим клітинам. Вчені з Корейського товариства біохімії та молекулярної біології презентували нове покоління допоміжних репродуктивних технологій, в основі яких корекція за допомогою стовбурових клітин. Плюрипотентні стовбурові клітини дослідники навчилися перетворювати в статеві клітини – **сперматозоїди та яйцеклітини**. Особливе значення має той факт, що статеві клітини, отримані з індукованих плюрипотентних стовбурових клітин **успадковують повний батьківський геном**. Завдяки цьому можлива передача генетичної інформації від соматичних клітин наступним поколінням людей, які страждають на **безпліддя або генетичні захворювання**.
Дослідження, проведені у лікарні здоров'я матері і дитини міста Фошань, доводять ефективність місцевого внутрішньом'язового введення мезенхімальних стовбурових клітин пуповини для лікування **рубців на матці після кесаревого розтину**. Також китайські вчені вивчають застосування мезенхімальних стовбурових клітин пуповини для лікування жінок з **первинною недостатністю яєчників**.
Крім того, навесні 2018 року китайські вчені з Нанкійського Університету (Nanjing University) продемонстрували результати клінічного дослідження із застосуванням стовбурових клітин пуповинного канатика для лікування **синдрому виснаження яєчників**.
В результаті терапії стовбуровими клітинами у жінок спостерігалися значні поліпшення функції яєчників. Було відзначено поліпшення концентрації естрадіолу, а також збільшення кількості антральних фолікулів. Крім того, у частини жінок, які приймали участь в дослідженні, настала успішна клінічна вагітність.

Стовбурові клітини для краси та омолодження

Клітинна терапія - одна з найбільших цікавих та перспективних областей розвитку медицини в 21 столітті. Стовбурові клітини пуповинної крові, пуповини та плаценти застосовують для регенерації пошкоджених або травмованих тканин, вони можуть допомогти при багаточисленних хронічних або дегенеративних станах, омолоджують організм та лікують безліч складних захворювань. Крім того, велика кількість досліджень підтверджує, що у них є потенціал, який дозволяє **зупинити процес старіння та стимулювати здатність організму до самовідновлення**.
Однак, таке лікування не можна назвати новим. Століттями люди вивчали терапію стовбуровими клітинами, що містяться в плацентарній тканині. Китайська традиційна медицина використовує плаценту вже більше 5000 років. **Вважалося, що ця тканина може допомогти при імпотенції, лікувати хронічні захворювання, омолодити організм і поліпшити функцію нирок і печінки**. Стародавні єгиптяни вважали, що одна душа жила в тілі, а інша жила в плаценті, і у неї навіть був свій власний ієрогліф. Індійці використовували суху пуповину, перетворену в порошок, для лікування хворих дітей. Певні ритуали на честь цього унікального органу існують в усьому світі. Західна медицина також починає вивчати **особливості плаценти**.
У 1930-х роках Володимир Філатов - офтальмолог із Радянського Союзу, повідомив про прискорену регенерацію тканин після введення в хворий організм екстракту плаценти. В 1950-х екстракти плаценти для відновлення після хвороб почали використовувати в Японії. Згодом їх стали застосовувати у методах боротьби зі старінням у таких країнах, як Індія, Корея, Таїланд та Сполучені штати Америки.
Навесні 2019 року американські вчені опублікували в інтернет-виданні Nature результати останнього дослідження: **гемопоетичні стовбурові клітини пуповинної крові (ГСК) можуть стати новим джерелом молодості**.
Вчені дослідили вплив стовбурових клітин на організми групи літніх мишей. У піддослідних покращилися когнітивні функції, зміцнилися і частково відновилися зв'язки між нейронами мозку. Тож результати дослідження свідчать про те, що **гемопоетичні стовбурові клітини мають потенціал для лікування старечих хвороб організму**.
Науковці припускають, що стовбурові клітини зможуть уповільнювати процеси старіння та омолодити організм завдяки їх здатності до:
- регенерації клітин і тканин;
- наповнення клітин поживними речовинами;
- поліпшення обміну речовин;
- відновлення нервової системи;
- зниження сприйнятливості організму до стресів;
- усунення болю в суглобах;
- підвищення працездатності;
- відновлення лібідо;
- покращення зовнішнього вигляду та поліпшення стану шкіри, нігтів, волосся.

Використання стовбурових клітин для відновлення зору

Хвороби очей вивчають з давніх-давен, адже поганий зір завжди створює дискомфорт і робить неможливим повноцінне життя. Адже саме завдяки очам ми сприймаємо велику кількість інформації про навколишній світ. Складність **відновлення зорових функцій** змушує науковців постійно шукати нові форми терапії. Одна з них – використання стовбурових клітин.
Використання клітинної терапії за останні роки дозволило досягнути значних успіхів у лікуванні **дегенеративних захворювань очей**, особливо викликаних генетичними порушеннями.
Вперше відновити зір у двох літніх пацієнтів за допомогою революційної методики із застосуванням стовбурових вдалося лікарям з Лікарні зору Мурфілдз (Moorfields Eye Hospital) в Лондоні. Результати їх роботи були опубліковані у виданні Science Alert.
Група японських дослідників з Університету Осака виконала першу в світі **пересадку рогівки ока**, створеної на основі стовбурових клітин. 25 липня 2019 року вони провели операцію трансплантації на лівому оці сорокарічної жінки, яка страждала від серйозного захворювання рогівки.
Вчені використали тканину рогової оболонки ока, отриману з індукованих плюрипотентних стовбурових клітин людини. За словами лікарів, у пацієнтки не спостерігається реакції відторгнення, а її зір відновився настільки, що вона більше не відчуває труднощів у повсякденному житті.
В журналі Biofabrication також опубліковані дані про відкриття вчених з Університету Меріленда, Уханьського університету і Східно-Китайського політехнічного університету. Їм вдалося за допомогою стовбурових клітин **надрукувати рогівку ока на 3D-принтері**.
А команда науковців з Університету Південної Каліфорнії працювала над питанням **створення імплантату сітківки** зі стовбурових клітин і в невеликому дослідженні на людях показала, що це може допомогти відновити втрачений зір.
Тож застосування стовбурових клітин зможе відкрити нові перспективні напрямки лікування в офтальмології.

КОРИСНІ ПОСИЛАННЯ
https://clinicaltrials.gov/
Всесвітня база клінічних досліджень по всьому світові
https://parentsguidecordblood.org/
Американська Фундація Parent's Guide
https://hemafund.com/
Найсучасніший біотехнологічний комплекс України
https://qr-clinic.com/
Центр Передових Клітинних технологій QR Health Solutions
https://moz.gov.ua/
Міністерство Охорони Здоров'я України

ДОЛУЧАЙТЕСЬ ДО СПІЛЬНОТИ ВІДПОВІДАЛЬНИХ БАТЬКІВ

ГЕМАФОНД ГЕМАФОНД