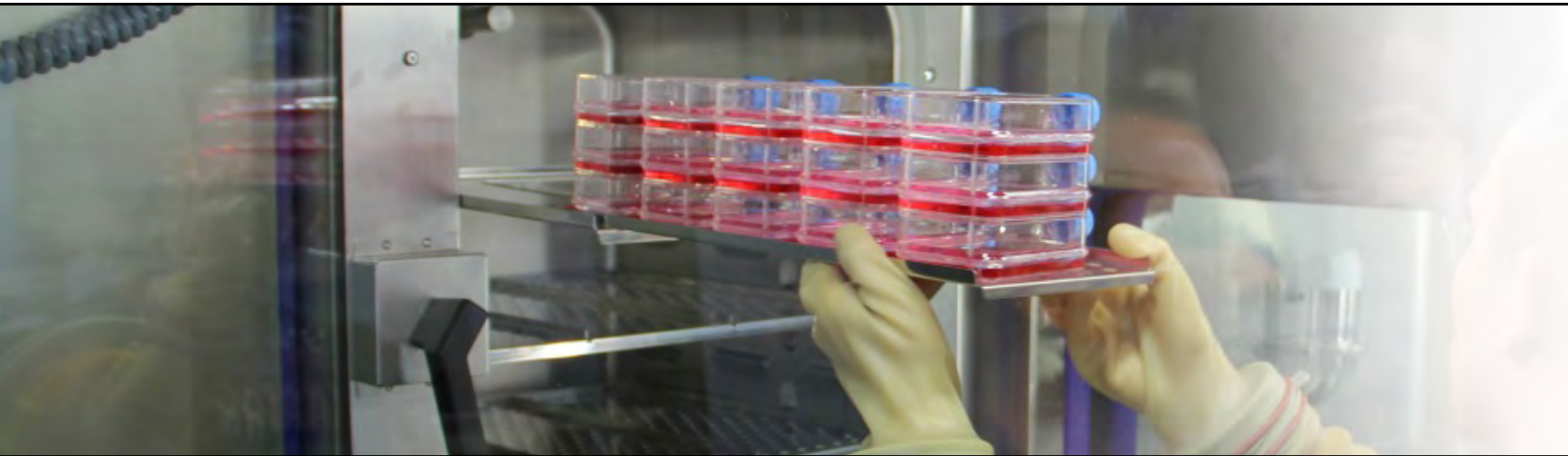


# Skuteczne rozmnażanie ludzkich komórek tkanki skórnej



Na obszarze badań i zastosowań biomedycznych technologii regeneracji należą do najbardziej innowacyjnych i obiecujących na przyszłość pól rozwoju. Medycyna regeneracyjna zajmuje się leczeniem różnych schorzeń za pomocą odtwarzania komórek, tkanek i organów o zaburzonym działaniu, zarówno dzięki metodzie zastępstwa biologicznego, np. za pośrednictwem wyhodowanej tkanki, jak również poprzez stymulację przebiegających w ciele procesów regeneracji i odtwarzania. Proces hodowli tkanki komórkowej polega na pobraniu skóry od pacjenta, jej rozmnożeniu w laboratorium i późniejszej implantacji pacjentowi. Ta forma terapii ma przełomowe znaczenie zwłaszcza w przypadku ofiar poparzeń dużej powierzchni ciała, ponieważ w następstwie zastosowania typowych procedur transplantacji powstają duże blizny, a pacjenci pozostają często naznaczeni już na całe życie. Dotąd jednakże hodowla ludzkiej skóry była możliwa jedynie przy bardzo wysokich nakładach i po spełnieniu najostrzejszych wymogów bezpieczeństwa. Proces hodowli tkanki skórnej musi odbywać się w pomieszczeniu sterylnym klasy A, najwyższej klasy bezpieczeństwa. Do pomieszczenia, w którym znajduje się inkubator, personel może wchodzić jedynie za pośrednictwem śluzy, poddając się uprzednio bardzo czasochłonnej procedurze sterylizowania,

zajmującej 30 i więcej minut. Właściwy pobyt w pomieszczeniu sterylnym jest ograniczony do maksymalnie czterech godzin, ponieważ w przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo kontaminacji próbek. Procedura ta jest nie tylko bardzo czasochłonna, ale również kosztowna, ze względu na wysoki nakład pracy. Ponieważ istnieje duże zapotrzebowanie na ludzką sztuczną skórę, Klinika Uniwersytecka w Szwajcarii zainicjowała w 2009 roku duży projekt, mający na celu znaczne zwiększenie efektywności hodowli ludzkiej tkanki skórnej. Podstawą pomysłu było ograniczenie klimatu pomieszczenia sterylnego jedynie do izolatora (komora rękawicowa) i zintegrowanie komory inkubacyjnej inkubatora jako oddzielnej jednostki z izolatorem. Ma to tę ogromną zaletę, że nie jest już konieczny czasochłonny proces sterylizowania personelu, gdyż w przypadku otoczenia izolatora wystarczająca jest klasa czystości pomieszczenia D. Ponadto zaś, dzięki temu że personel laboratorium może pracować w pomieszczeniu przez osiem godzin zamiast jedynie czterech, proces ten jest nie tylko bardziej efektywny, lecz również tańszy. W tym celu ma powstać centrum hodowli ludzkiej skóry, wyposażone w pięć izolatorów oraz pięć inkubatorów. Ambitna inwestycja budowlana została zaprojektowana i zrealizowana przez firmę Sysmex Suisse AG. Była ona odpowiedzialna

## Postawione zadanie

- Izolator ze zintegrowanym inkubatorem
- Bezpieczna i efektywna hodowla komórek tkankowych
- Oszczędność czasu i kosztów
- Niezawodna dekontaminacja
- Jednorodny rozkład temperatury
- Prosta obsługa

## Rozwiązanie BINDER

- Modyfikacja inkubatora CB 160 zgodnie z wymaganiami
- Czujnik odporny na sterylizację termiczną
- Gazoszczelny inkubator
- Drzwi przesuwne z dźwignią do obsługi
- Wysuwane tace z haczykami ze stali nierdzewnej
- Specjalnie zaprojektowany stelaż
- Czytelny panel sterowania
- System płaszcza powietrznego APT.Line
- Sterylizacja za pomocą gorącego powietrza 180°C

za organizację projektu oraz koordynowała i kierowała różnymi zadaniami w gronie łącznie dziesięciu partnerów projektu. Firma BINDER miała za zadanie zmodyfikować na potrzeby projektu inkubatory CB 160. Cała faza planowania miała nadzwyczaj złożony przebieg: sercem całości jest inkubator gazowy CB 160 firmy BINDER z czujnikiem odpornym na sterylizację termiczną. Komora inkubatora ze stali nierdzewnej jest zintegrowana z nim jako część pomieszczenia sterylnego. Laborant przenosi próbki z laboratorium o klasie czystości pomieszczenia D do obszaru izolowanego (śluz). Powietrze w śluzie jest oczyszczane: dzięki odsysaniu cząstek następuje zmiana klasy obszaru z klasy D na klasę A. Następnie sianki z próbkami przejeżdżają przez kolejną śluzę do strefy klasy A modułu, w którym jest zainstalowany na stałe inkubator. Urządzenie jest sterowane za pośrednictwem panelu sterowania, znajdującego się poza pomieszczeniem sterylnym w laboratorium. Za pomocą otworów rękawicowych laborant może umieścić próbki w inkubatorze.

Z pomieszczeniem sterylnym zintegrowany jest również pojemnik na odpadki. Ponieważ ze względu na zagrożenie kontaminacji nie może być on otwierany nigdy w czasie, gdy jest otwarty inkubator, inkubator został wyposażony w czujnik rozpoznający, czy pojemnik na odpadki jest otwarty. Ponadto konieczne było całkowite uszczelnienie pomieszczenia sterylnego w tym miejscu, gdzie jest zamontowany inkubator. „W pomieszczeniu sterylnym przeprowadzane są kontrole nadciśnieniowe mające na celu sprawdzenie szczelności”, mówi Bernd Hoffman z



### › 1. Moduł izolatora ze zintegrowanym inkubatorem

firmy BINDER GmbH. „Spadek ciśnienia musi mieścić się w określonych ramach czasowych. Zrealizowana w ten sposób koncepcja bezpieczeństwa jest do tej pory wyjątkowa w skali Europy.”

**Spadek ciśnienia musi mieścić się w określonych ramach czasowych. Zrealizowana w ten sposób koncepcja bezpieczeństwa jest do tej pory wyjątkowa w skali Europy.**

Bernd Hofmann, firmy BINDER GmbH

Zastosowano czujniki redundantne. Każdy inkubator wyposażony jest w dwie sztuki czujników temperatury, CO<sub>2</sub> oraz O<sub>2</sub>, dzięki czemu w sytuacji awaryjnej sygnalizowany jest alarm. Ale także poza tym wprowadzono w CB 160 znaczące modyfikacje. W celu uniknięcia kontaminacji zapewniona została

gazoszczelność inkubatora. Aby zaoszczędzić miejsce w pomieszczeniu sterylnym, zastosowano zamiast pierwotnie drzwi uchylnych, drzwi przesuwne ze specjalnie zaprojektowaną w tym celu dźwignią do obsługi. Jest ona odchylana, aby nie utrudniać laborantowi pracy w rękawicach. Inkubator jest ponadto wyposażony w wysuwane tace. Stanowią one wyposażenie specjalne, ponieważ łożyska kulkowe nie nadają się do pomieszczeń sterylnych, a tace zabezpieczono zamiast nich haczykami ze stali nierdzewnej. Dzięki temu próbki nie mogą się ześlizgnąć, a tace spaść. Wyeliminowano również szklane drzwi inkubatora ze względu na niebezpieczeństwo obroszenia. Inkubator stoi na specjalnie zaprojektowanym do tego celu stelażu, który jest zainstalowany w izolatorze w sposób umożliwiający regulację wysokości. W celu uproszczenia obsługi cała elektronika została umieszczona pod urządzeniem.

### Zalety

- Indywidualne rozwiązanie BINDER
- Najlepsze warunki wzrostu
- Wysoce skuteczna koncepcja dekontaminacji
- Łatwe czyszczenie
- Made in Germany

### Obszar zastosowania

- Hodowla komórek
- Inżynieria tkankowa



› 2. Zmodyfikowany inkubator CB 160

### Kontakt z klientem:

Sysmex Suisse AG  
Tödistrasse 50  
CH-8810 Horgen

### Osoba kontaktowa:

Dr. Ricarda Gisler

**BINDER**  
Best conditions for your success

BINDER GmbH  
Im Mittleren Ösch 5  
78532 Tuttlingen, Germany  
Tel. +49 7462 2005-0  
Fax +49 7462 2005  
www.binder-world.com