

volume

26/1

Dezembro/2020

ICH - UFPel

História em revista

revista do núcleo de documentação histórica

dossiê: História da Saúde, das Doenças e da Assistência

Esta é a primeira de duas especialidades em docas especialidades em para casamentos, baptizara casamentos, sudos e banquetes. É osados e banquetes, unica depositaria da aliancia depositaria da moada Guarana Espumantada Guarana Espumante e do eccellente chowcho e do excelente labo Laeta, fabricados no labo Laeta, fabricados S. Paulo pelos Srs. Zos, Paulo pelos Srs. molha Leoncio & Capotta Leoncio & J. Comodoro, Braso 191 Comodoro, Br



Hist. Rev. Pelotas Número 26/1 p.1-402 dez. 2020

ISSN 2596-2876





**Obra publicada pela
Universidade Federal
de Pelotas**

Reitor

Pedro Rodrigues Curi Hallal

Vice-Reitor

Luis Isaías Centeno do Amaral

Direção de Gabinetes da Reitoria

Taís Ullrich Fonseca

Pró-Reitora de Ensino

Maria de Fátima Cossio

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação

Flávio Fernando Demarco

Pró-Reitora de Extensão e Cultura

Francisca Ferreira Michelon

Pró-Reitor de Assuntos Estudantis

Mário Renato de Azevedo Jr.

Pró-Reitor Administrativo

Ricardo Hartlebem Peter

Pró-Reitor de Gestão da Informação e Comunicação

Julio Carlos Balzano de Mattos

Pró-Reitor de Planejamento e Desenvolvimento

Otávio Martins Peres

Pró-Reitor de Gestão de Pessoas

Sérgio Batista Christino

Editora e Gráfica Universitária - Conselho Editorial

Pres. do Conselho Editorial: João Luis Pereira
Ourique

Repr. das Engenharias e Computação: Darci Alberto
Gatto

Repr. das Ciências Biológicas: Flávio Roberto Mello
Garcia e Marines Garcia (suplente)

Repr. das Ciências da Saúde: Francisco Augusto
Burkert Del Pino e Claiton Leoneti Lencina
(suplente)

Repr. das Ciências Agrônômicas: Cesar Valmor
Rombaldi, Guilherme Albuquerque de Oliveira
Cavalcanti (suplente) e Fabrício de Vargas
Arigony Braga (suplente)

Repr. das Ciências Humanas: Márcia Alves da Silva
e Cláudio Baptista Carle (suplente)

Repr. das Ciências Sociais Aplicadas: Carla Rodrigues
Gastaud

Repr. das Linguagens e Artes: Josias Pereira da Silva
e Eleonora Campos da Motta Santos (suplente)

Instituto de Ciências Humanas

Diretor: Prof. Dr. Sebastião Peres

Vice-Diretora: Profa. Dra. Andréa Lacerda
Bachettini

*Núcleo de Documentação História da UFPel – Profa.
Beatriz Ana Loner*

Coordenadora:

Profª Dra. Lorena Almeida Gill

Membros do NDH:

Profª Dra. Lorena Almeida Gill

Prof. Dr. Aristeu Elisandro Machado Lopes

Técnico Administrativo:

Paulo Luiz Crizel Koschier

História em Revista – Publicação do Núcleo de Documentação Histórica

Comissão Editorial:

Prof. Dr. Aristeu Elisandro Machado Lopes
Prof^a Dra. Lorena Almeida Gill

Conselho Editorial:

Prof^a Dra. Helga I. Landgraf Piccolo (UFRGS)
Prof. Dr. René Gertz (UFRGS) (PUCRS)
Prof. Dr. Temístocles A. C. Cezar (UFRGS)
Prof^a. Dra. Beatriz Teixeira Weber (UFSM)
Prof^a. Dra. Maria Cecília V. e Cruz (UFBA)
Prof. Dr. Marcelo Badaró Mattos (UFF)
Prof^a. Dra. Joan Bak (Univ. Richmond – USA)
Prof. PhD Pablo Alejandro Pozzi (Universidad de Buenos Aires).
Prof. Tommaso Detti (Università Degli Studi di Siena)

Editores: Angela Beatriz Pomatti, Éverton Reis Quevedo, Véra Lucia Maciel Barroso

Editoração e Capa: Paulo Luiz Crizel Koschier

Imagem da capa: Théobald Chartran(1849-1907) Laennec, no Hospital Necker, ausculta um tísico na frente de seus alunos (1816) (1889), mural, Salle Péristoryle da Sorbonne.

Pareceristas ad hoc: Marcelo Vianna (IFRS) | Luciana da Costa de Oliveira (UNISINOS) | Cristiano Enrique de Brum (PUCRS) | Ana Paula Korndorfer (UNISINOS) | Marlise Maria Giovanaz (UFRGS) | Ana Celina Figueira da Silva (UFRGS) | Joana Carolina Schossler (UNICAMP) | Danielle Heberle Viegas (UNILASALLE) | Micaele Irene Scheer (UFRGS) | Zingaro Homem de Medeiros (UFRGS) | Aristeu Elisandro Machado Lopes (UFPel) | Eduarda Borges (UFRGS) | Marcia

Regina Bertotto (UFRGS) | João Gabriel Toledo Medeiros (UNISINOS) | Rodrigo de Azevedo Weimer (Arquivo Público do Estado do Rio Grande do Sul) | Jonas Moreira Vargas (UFPel) | Clarissa de Lourdes Sommer Alves (Arquivo Público do Estado do Rio Grande do Sul) | Regina Célia Lima Xavier (UFRGS) | Leonardo de Oliveira Conedera (UDESC) | Beatriz Teixeira Weber (UFSM).

Editora e Gráfica Universitária

R Lobo da Costa, 447 – Pelotas, RS – CEP 96010-150 | Fone/fax: (53)3227 8411
e-mail: editora@ufpel.edu.br

Edição: 2020/2

ISSN – 2596-2876

Indexada pelas bases de dados: Worldcat Online
Computer Library Center | Latindex | Livre:
Revistas de Livre Acesso | International
Standard Serial Number | Worldcat | Wizdom.ai
| Zeitschriften Datenbank

UFPel/NDH/Instituto de Ciências Humanas

Rua Cel. Alberto Rosa, 154 - Pelotas/RS - CEP: 96010-770

Fone: (53) 3284 3208 -

<http://wp.ufpel.edu.br/ndh/>

e-mail: ndh.ufpel@gmail.com

*** obra publicada em janeiro de 2021.**



Dados de catalogação na fonte:

Aydê Andrade de Oliveira - CRB - 10/864

História em revista / publicação do Núcleo de Documentação Histórica.
Instituto de Ciências Humanas. Universidade Federal de Pelotas.
v.26/1, (dez. 2020). – Pelotas: Editora da UFPel, 2020.

1v.

Semestral

ISSN 2596-2876

1. História - Periódicos. I. Núcleo de Documentação Histórica.
Instituto de Ciências Humanas. Universidade Federal de Pelotas.

CDD 930.005

Os textos contidos neste volume são de responsabilidade exclusiva de seus respectivos autores. Salvo informação explícita em contrário, o(a)(s) autor(a) (es) respondem pelas informações textuais e imagéticas contidas no presente volume. O padrão ortográfico e o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas de cada autor. Da mesma forma, o conteúdo de cada artigo é de inteira e exclusiva responsabilidade dos mesmos.

SUMÁRIO

DOSSIÊ: HISTÓRIA DA SAÚDE, DAS DOENÇAS E DA ASSISTÊNCIA

APRESENTAÇÃO

INTRODUCTION

ANGELA BEATRIZ POMATTI, ÉVERTON REIS QUEVEDO, VÉRA LUCIA MACIEL BARROSO 8

SAÚDE TEM HISTÓRIA 12

ENTRE DIFERENÇAS E SIMILARIDADES: UM ESTUDO COMPARATIVO A RESPEITO DOS OLHARES SOBRE A “SAÚDE” E A “DOENÇA” EM “MANUAIS DE MEDICINA POPULAR”, HOMEOPÁTICOS E ALOPÁTICOS, DE FINAIS DO OITOCENTOS 13
ANDRÉ PORTELA DO AMARAL

CIRCULACIÓN, PRÁCTICAS Y MEDICINA POPULAR. EM REFLEXIÓN SOBRE EL CURANDERISMO EM EL SIGLO XIX ARGENTINO 32
ASTRID DAHHUR

“O EXERCÍCIO DE CURAR SUPÕE O HÁBITO E COSTUME DE O FAZER”: BOTICAS E BOTICÁRIOS NO OITOCENTOS NO BRASIL MERIDIONAL 45
PAULO STAUDT MOREIRA E NIKELÉN ACOSTA WITTER

SOBRE AS VIRTUDES MEDICINAIS DOS INSETOS NA OBRA *PARAGUAY NATURAL ILUSTRADO* DE JOSÉ SÁNCHEZ LABRADOR S. J. (1776-1776) 67
ELLANE CRISTINA DECKMANN FLECK

DO TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS À ENGENHARIA DE TECIDOS: A HISTÓRIA QUE TEM REVOLUCIONADO A MEDICINA E SALVADO VIDAS 90
LAURA SCHÄFER E MARIA HELENA ITAQUI LOPES

DOENÇAS E HISTÓRIAS 105

AS DOENÇAS E O ATENDIMENTO AOS ENFERMOS NOS PRIMÓRDIOS DA OCUPAÇÃO DO CONTINENTE DE SÃO PEDRO (SÉCULO XVIII) 106
ROGÉRIO MACHADO DE CARVALHO

“MUI SEÑOR MIO, DESPUES DE HAUER RECONOZIDO LAS MEDIZINAS, PARESE QUE HA ENCONTRADO DE MENOS TODO LO QUE PARESE SU PAPEL”: UM ESTUDO SOBRE OS TUMORES NO PARAGUAI COLONIAL (SÉC. XVII-XVIII) 124
BERNARDO TERNUS DE ABREU

O FENÔMENO IMIGRATÓRIO E O CONTROLE DO TRACOMA: REPERCUSSÕES DA DOENÇA 146
LEONOR C. BAPTISTA SCHWARTSMANN

PÁGINAS DE UM SABER MÉDICO: A PRESENÇA DA TUBERCULOSE EM TRABALHOS PUBLICADOS NO ARCHIVOS RIO-GRANDENSES DE MEDICINA	163
<i>BRUNO CHEPP DA ROSA</i>	
CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA EXPOSIÇÃO “GRIPE ESPANHOLA: A MARCHA DA EPIDEMIA” DO MUSEU DE HISTÓRIA DA MEDICINA DO RIO GRANDE DO SUL	186
<i>ANGELA BEATRIZ POMATTI E GLÁUCIA G. LIXINSKI DE LIMA KULZER</i>	
HISTÓRIA, MEMÓRIA E COMPORTAMENTOS SOCIAIS EM TEMPOS DE COVID-19	
<i>JANETE ABRÃO</i>	209
“SINTO FALTA DE ABRAÇOS”: OS IMPACTOS DA PANDEMIA DE COVID-19 NA VIDA COTIDIANA DOS ALUNOS E ALUNAS DA UFPel	
<i>QUEZIA GALARCA DE OLIVEIRA, MILENA DA SILVA LANGHANZ E LORENA ALMEIDA GILL</i>	230
INSTITUIÇÕES E ASSISTÊNCIA: TRAJETÓRIAS	240
A SUPERLOTAÇÃO DO HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO: IMPLICAÇÕES NA INTERNAÇÃO DE CRIANÇAS E JOVENS ENTRE OS ANOS DE 1932 E 1937 (PORTO ALEGRE/RS)	
<i>LISIANE RIBAS CRUZ</i>	241
ESTIGMA DA LEPROSA: O MANEQUIM LÁZARO NA EXPOSIÇÃO DO MEMORIAL DO HOSPITAL COLÔNIA ITAPUÃ	
<i>HELENA THOMASSIM MEDEIROS, JULIANE CONCEIÇÃO PRIMON SERRES E DIEGO LEMOS RIBEIRO</i>	258
A ALIMENTAÇÃO HOSPITALAR MODERNA E A (RE) PRODUÇÃO DO VIVER SOCIAL NO HOSPITAL MIGUEL COUTO EM NATAL (1927-1955)	
<i>ANDRÉ MOTA E RODRIGO OTÁVIO DA SILVA</i>	276
A MATERNIDADE DO RIO DE JANEIRO: HISTÓRIA, ENSINO E ASSISTÊNCIA NO RIO DE JANEIRO	
<i>CAROLINE PEREIRA DAMIN PRITSIVELIS, ANTONIO RODRIGUES BRAGA NETO, ANTONIO CARLOS JUCA DE SAMPAIO, JORGE FONTE DE REZENDE FILHO E JOFFRE AMIM JUNIOR</i>	299
CENTROS DE SAÚDE E POSTOS DE HIGIENE: NOVAS INSTITUIÇÕES DE SAÚDE PARA NOVAS POLÍTICAS PÚBLICAS (RIO GRANDE DO SUL, 1928-1945)	
<i>GABRIELLE WERENICZ ALVES</i>	312
CUIDAR DE POBRES DOENTES NAS MEMÓRIAS DE ENFERMEIRAS RELIGIOSAS NA SANTA CASA DE PORTO ALEGRE (1956-1973)	
<i>VÉRA LUCIA MACIEL BARROSO</i>	332

ARTIGOS LIVRES

ENTRE COIMBRA E VILA DO PRÍNCIPE: A ATUAÇÃO DO PADRE DR. MANUEL JOSÉ DA FONSECA BRANDÃO NA PARÓQUIA DE NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO, COMARCA DO SERRO DO FRIO, MINAS GERAIS, 1778 A 1797

347

DANILO ARNALDO BRISKIEVICZ

348

MODELOS DE ESPACIALIDADE NA HISTÓRIA E NA GEOGRAFIA – UMA COMPARAÇÃO ENTRE A HISTÓRIA LOCAL FRANCESA E A REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO NAS GERAÇÕES SUBSEQUENTES

JOSÉ D'ASSUNÇÃO BARROS

369

(RE)ESCRITURAS NEGRAS EM PÁGINAS BRANCAS: UMA REFLEXÃO A PARTIR DO PROCESSO DE PATRIMONIALIZAÇÃO DA SERRA DA BARRIGA

388

RAYANNE MATIAS VILLARINHO E ANA MARÍA SOSA GONZÁLEZ

História em revista

revista do núcleo de documentação histórica

Saúde tem História

*CA S. A. primeira de sem #186 de q. primeira
especialidades em doces especialidades em
para casamentos, baptipara casamentos,
sados e banquetes. E' asados e banquetes.
unica depositaria da ufantica depositaria d
anda Guarana Espumanda Guarana Espu
te e do eccellente chowoe e do excelente
lato Laeta, fabricados enlato Laeta, fabricad
S. Paulo pelos Srs. Z&S, Paulo pelos Sr
nolta Leonardo & Cia. nolta Leonardo &
J. Conditaria Brasileira J. Conditaria Bra
CA S. A. primeira de sem #186 de q. primeira
especialidades em doces especialidades em
para casamentos, baptipara casamentos,
sados e banquetes. E' asados e banquetes.
unica depositaria da ufantica depositaria d
anda Guarana Espumanda Guarana Espu
te e do excelente chowoe e do excelente
lato Laeta, fabricados enlato Laeta, fabricad
S. Paulo pelos Srs. Z&S, Paulo pelos Sr
nolta Leonardo & Cia. nolta Leonardo &
J. Conditaria Brasileira J. Conditaria Bra*



DO TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS À ENGENHARIA DE TECIDOS: A HISTÓRIA QUE TEM REVOLUCIONADO A MEDICINA E SALVADO VIDAS

FROM ORGAN TRANSPLANTATION TO TISSUE ENGINEERING: THE HISTORY THAT HAS
REVOLUTIONIZED MEDICINE AND SAVED LIVES

Laura Schäfer¹

Maria Helena Itaquí Lopes²

Resumo: O transplante de órgãos é uma técnica que revolucionou a medicina e permitiu salvar muitas vidas. As primeiras tentativas de transplantes e procedimentos cirúrgicos foram realizadas em animais. Após obter sucesso nesses casos, aplicou-se esses conhecimentos no ser humano por meio de xenotransplantes. Contudo, a falta de compatibilidade entre o doador e o receptor impediram o sucesso dessa técnica. Buscou-se, então, realizar o feito entre doadores e receptores humanos, entretanto, somente com a melhor compreensão do sistema imunológico e o advento de imunossuppressores foi possível obter grandes taxas de êxito nesse procedimento. O objetivo desse artigo é apresentar a história das descobertas relativas ao transplante de órgãos, a pesquisa desenvolvida até a atualidade e o impacto da pandemia pela COVID-19 nesses procedimentos. Hoje, essa técnica está bem consolidada, mas faltam órgãos para suprir a demanda. Uma solução proposta inclui desenvolver artificialmente esses órgãos com as próprias células do paciente por meio da Engenharia de Tecidos.

Palavras-chave: Transplante, Órgãos, Xenotransplante, Imunossuppressores, Engenharia de Tecidos

Abstract: Organ transplantation is a technique that revolutionized medicine and saved many lives. The first attempts at transplants and surgical procedures were performed on animals. After being successful in these cases, this knowledge was applied to humans through xenotransplants. However, the lack of compatibility between the donor and the recipient prevented the success of this technique. It was sought, then, to accomplish the feat between human donors and recipients, however, only with a better understanding of the immune system and the advent of immunosuppressants was it possible to obtain great success rates in this procedure. The purpose of this article is to present the history of the discoveries related to organ transplantation, the research developed to date and the impact of the pandemic by COVID-19 in these procedures. Today, this technique is well established, but there is a lack of organs to supply the demand. A proposed solution includes artificially developing these organs with the patient's own cells through Tissue Engineering.

Keywords: Transplantation, Organs, Xenotransplantation, Immunosuppressants, Tissue Engineering

Introdução

A medicina está sempre buscando encontrar novas soluções para os diferentes problemas que surgem ao longo dos anos. Os desafios sempre estarão presentes nesta área que é de vital importância. Considerando a conjuntura atual que envolve a luta contra uma pandemia viral, a COVID-19, vemos que a pesquisa e o esforço de centenas de milhares de pessoas é essencial para que

¹ Acadêmica de Medicina da Universidade de Caxias do Sul (UCS) (lschafer@ucs.br)

² Doutora em Clínica Médica, Gastroenterologista, Professora do Curso de Medicina da UCS (mariahelena.itaqui@yahoo.com)

se possa solucionar o problema e salvar o maior número de vidas possíveis. As dificuldades em combater uma agente viral como o Coronavírus são muitas, mas o conhecimento adquirido com o passar dos anos e a disponibilidade de tecnologias sofisticadas permite que esse seja mais um obstáculo a ser vencido. O envolvimento de médicos e pesquisadores é o que move a ciência voltada para a área da saúde. Nesse sentido, muito se fez e ainda se faz em termos de encontrar novas possibilidades de procedimentos ou tratamentos para que a humanidade possa perdurar e enfrentar as dificuldades, e adversidades. Um desses grandes obstáculos foi o transplante de órgãos, não somente em relação à dificuldade do procedimento em si, mas em razão de todo o conhecimento fisiológico e bioquímico necessário para que funcionasse. Apesar de toda a dificuldade encontrada no processo e de muitos anos de estudos investidos, foi possível atingir o objetivo de tornar o transplante uma realidade que ainda hoje é de extrema importância para a manutenção da vida humana (HAMILTON, 2012).

Procedimentos cirúrgicos complexos, como transplantes de órgãos, mobilizaram muito estudo e tempo até que fosse possível a sua realização entre seres humanos e, em meados do século XX, isso foi um verdadeiro marco para a humanidade (MTFBIOLOGICS, 2017). Entretanto, antes de se alcançar o êxito em procedimentos de transplante de órgãos entre seres humanos, muito se aprendeu com a experimentação em cães, gatos, porcos e outros mamíferos. A importância dos animais ao longo da história da medicina se faz notória e, ainda hoje, a ciência usufrui deles para que possam avançar as pesquisas médicas (KOOOPER; EKSER; TECTOR, 2015; LINDEN, 2009; DOYLE; LECHLER; TURKA, 2004).

O descobrimento dos imunossuppressores nos anos 1960, entre outros avanços na área médico-cirúrgica, facilitaram a realização dos transplantes ao diminuírem a rejeição de órgãos (principal problema encontrado) (BAKER; MARKMANN, 2013). O uso destes medicamentos por toda a vida, contudo, traz prejuízos ao paciente, mas é uma das únicas maneiras de manter o órgão transplantado viável. Levando essa questão em consideração, novas pesquisas vêm apresentando resultados promissores e uma das linhas de abordagem é a Engenharia de Tecidos. Por meio dessa técnica, é possível desenvolver células, tecidos e até mesmo órgãos com o material genético do próprio paciente, sendo 100% compatíveis com o receptor (ATALA, 2009).

A constante busca pelo aperfeiçoamento das técnicas de transplante, a possibilidade de se utilizar tecidos artificiais e as novas drogas capazes de evitar rejeições permitem que milhares de vidas sejam salvas todos os anos. Além disso, as campanhas que promovem e conscientizam a doação de órgãos fazem com que as filas de espera diminuam, apesar de nunca suprirem a necessidade de todas as pessoas que precisam desse tipo de tratamento. Por esse motivo, encontrar formas alternativas para contornar esse problema é o principal enfoque dos médicos e pesquisadores da área, para que assim se possa salvar ainda mais vidas.

Esse artigo tem por objetivo apresentar a história das descobertas e os aprimoramentos da técnica de transplantes de órgãos, abordando os diferentes aspectos da pesquisa nesse ramo ao longo dos anos, para que se pudesse chegar aos resultados atuais. Além disso, comenta-se o impacto do atual quadro de pandemia pela COVID-19, avaliando as possíveis alterações ou modificações nesses procedimentos.

Para isto, a metodologia empregada foi a revisão de bibliografia compreendendo o uso de

bancos de dados como PubMed, Elsevier, Lilacs e sites jornalísticos. Para a pesquisa nos bancos de dados foram utilizadas associações das palavras “Organ”, “Transplantation”, “History”, “Animal Transplants”, “Xenotransplantation”, “Drugs for Transplantation”, “Immunosuppressants”, “Tissue Engineering” e “COVID-19 and transplantation”. A triagem inicial dos artigos encontrados nas pesquisas foi feita através da leitura dos títulos, excluindo publicações muito específicas quanto às especificidades dos tipos de transplante, selecionando aqueles sobre abordagem histórica. Após a seleção dos títulos, foi realizada a leitura dos resumos para verificar se as obras se enquadravam na pesquisa. Por fim, aqueles artigos com a temática desejada foram selecionados para leitura completa e usados no desenvolvimento deste trabalho.

Animais: como eles auxiliaram nas pesquisas de transplantes

Testes em animais sempre foram amplamente utilizados para que se pudesse compreender a maneira como o corpo funciona. Assim, os primeiros transplantes e tentativas de manipulação de órgãos foram realizados em animais a fim de verificar as possibilidades de, posteriormente, usar os mesmos métodos em humanos. Alexis Carrel, cirurgião francês do início do século XX, foi um dos grandes estudiosos da área, realizando diversas pesquisas em animais. Dentre os grandes feitos do cirurgião, destaca-se a execução de anastomoses em veias e artérias, a reconstrução de vasos e realocação de um rim de um cachorro no pescoço do animal, de forma a verificar se o órgão manteria a suas funções. Anos mais tarde, Carrel foi capaz de realizar transplantes de órgãos entre cães com sucesso, tendo recebido o prêmio Nobel em 1912, pelos seus grandes feitos na área (DOYLE; LECHLER; TURKA, 2004; LINDEN, 2009).

O médico também conseguiu verificar durante os seus estudos, que autoenxertos¹ sempre eram mais eficazes do que homoenxertos². Apesar de não compreender os mecanismos por trás da rejeição do tecido doado, ele buscava, por meio de tentativas e erros, combinar o doador e o receptor a fim de ter sucesso nos seus transplantes. O cirurgião, em conjunto com outros pesquisadores do Instituto Rockefeller, perseguia formas de tornar os tecidos doados possíveis de serem implantados sem rejeição. Uma técnica desenvolvida por eles, mas que acabou não sendo muito aprimorada, era a irradiação da amostra de tecido antes do implante. Esse processo de “esterilização” mostrou resultados promissores, mas com o eclodir da 1^o Guerra Mundial, esta e muitas outras pesquisas foram abandonadas pela equipe (BARKER; MARKMANN, 2013).

Xenotransplante: uso de órgãos animais para salvar vidas humanas

O uso de tecidos animais em seres humanos é algo que vem sendo feito há centenas de anos. Durante os séculos XVII e XX, muitos experimentos foram feitos com a transferência de tecidos animais para humanos a fim de curar doenças (COOPER; EKSER; TECTOR, 2015). No século XVII, o médico francês Jean Baptiste Denis buscava transfundir sangue de origem animal para seres humanos. Antes de iniciar esse processo, Jean realizou testes, primeiramente entre cães e, posteriormente, entre bezerros e cães. O sucesso destes procedimentos possibilitou transfusões entre humanos e cordeiros. O primeiro relato dessa técnica é de 15 de junho de 1667. Um jovem de 15

anos, apresentando febre sem melhoras após sangrias, foi submetido ao procedimento, recebendo 90 mL de sangue de cordeiro. Apesar de descrever sintomas estranhos como movimentos fortes no coração, o paciente apresentou melhoras após a transfusão, podendo voltar a trabalhar normalmente. Casos bem-sucedidos como o desse jovem fizeram Jean investir mais na técnica, realizando as transfusões em muitas outras pessoas (doentes e sadias). Entretanto, em alguns casos os pacientes morriam dias após o procedimento, devido a complicações não compreendidas na época. Por esse motivo, a técnica foi abolida e somente no século XX ela voltou a ser utilizada (ROUX; SAI; DESCHAMPS, 2007).

As transfusões de sangue animal para humanos foram as primeiras tentativas de xenotransplante. Apesar de muitas vezes terem sido malsucedidas, permitiram o desenvolvimento das pesquisas e a realização de procedimentos entre humanos que levaram a uma melhor compreensão dos fenômenos de compatibilidade. O que encorajou novas tentativas de transplantar órgãos a fim de salvar vidas. Enxertos de pele foram as primeiras experiências a serem realizadas entre animais e humanos no século XIX. Diferentes animais foram selecionados para tal, como porcos, ratos, galinhas, gatos e sapos, sendo este último o mais utilizado. Entretanto, o uso desses tecidos somente auxiliou na proteção de feridas e úlceras, permitindo a cicatrização, sendo sempre rejeitado em questão de alguns dias. Já em 1883, realizou-se o primeiro transplante de córnea de porco em um ser humano (COOPER; EKSER; TECTOR, 2015).

O primeiro transplante utilizando rins provenientes de porcos foi realizado em 1906. O paciente sobreviveu por três dias após o procedimento, evoluindo para óbito. A técnica era uma alternativa na época em que a hemodiálise ainda não existia, sendo amplamente testada ao longo dos anos. Rins de porcos, cabras, macacos, chimpanzés e outros animais foram utilizados entre os anos de 1906 e 1966. Somente em 1963, no entanto, o médico Keith Reemtsma, conseguiu transplantar o rim de um chimpanzé em um ser humano, fazendo com que o paciente obtivesse uma sobrevivência de 9 meses, vindo a óbito por distúrbio eletrolítico. Esse transplante foi o caso mais bem-sucedido em xenotransplantes para a época. Diferentes órgãos foram transplantados, como os corações de babuínos, de chimpanzés e de porcos, entre 1963 e 1992, além de fígado de babuínos, em 1993 (COOPER; EKSER; TECTOR, 2015; DAAR, 1999).

As técnicas de xenotransplante se mostram uma alternativa à carência de órgãos humanos, uma vez que são muito mais acessíveis. Entretanto, as questões éticas e políticas de governo relacionadas à prática fizeram com que muitas normas fossem impostas. No Relatório de Kennedy, publicado em 1977 pelo Grupo Consultivo do Governo do Reino Unido sobre a ética do xenotransplante, concluiu-se que a base de conhecimento era insuficiente para que se realizassem testes clínicos em humanos com órgãos ou tecidos de animais. O relatório foi contestado por diferentes países, que continuaram apostando na técnica como fonte de órgãos. Novos estudos que trabalham com a modificação genética de porcos têm permitido vencer as barreiras da incompatibilidade existente entre os seres humanos e esses mamíferos para que o transplante seja realizado com sucesso. As modificações genéticas são feitas diretamente nos órgãos do porco, para que não ocorra rejeição. Assim, as células retiradas das Ilhotas de Langerhans³ desse animal, por exemplo, podem ser empregadas em tratamentos de pacientes diabéticos, como têm ocorrido em países como a Nova Zelândia. (COOPER, 2015; COOPER; EKSER; TECTOR, 2015).

Atualmente, tentativas de transplante usando-se tecidos cardíacos de porcos geneticamente modificados têm mostrado resultados muito promissores no tratamento de disfunções em válvulas cardíacas e até mesmo no transplante de todo coração. A possibilidade de utilizar tecidos de origem animal é uma maneira de suprir a carência de tecidos tanto humanos quanto artificiais, diminuindo a fila de espera por um doador. Isso porque, por um lado, os corações de porcos são semelhantes aos corações humanos e maiores que os de primatas, por outro, apresentam menor chance de ocorrência de zoonoses (transmissão de doenças entre animais e humanos). A manipulação genética desses animais permitiu que se criassem porcos sem a presença de certos antígenos de superfície⁴ em seus tecidos, como a galactosil- α -1,3 galactose, evitando a rejeição após o xenotransplante. Apesar de muito já se ter avançado neste sentido, alguns problemas éticos ainda estão sendo enfrentados para que se possa tornar a técnica algo bem aceito pela sociedade. Além disso, o transplante cardíaco ainda precisa ser aprimorado e protocolado para que possa ser realizado com menor risco e maior segurança possível (LU et al, 2020; STOLF, 2019).

Dos primórdios dos transplantes realizados em seres humanos até os dias atuais

Depois que o corpo humano passou a ser compreendido como um sistema de órgãos e tecidos associados, cada um responsável por funcionalidades específicas, os médicos puderam entender a maneira pela qual os diferentes órgãos poderiam gerar prejuízos à saúde dos pacientes quando acometidos por alguma doença. Assim, em 1894, o cirurgião Otto Lanz introduziu o conceito de reposição de órgãos que perderam sua função (SCHLICH, 2011). Algumas das primeiras tentativas de transplantes entre humanos foi o transplante dentário. A troca de dentes ruins por dentes sadios foi muito realizada ainda na época das primeiras grandes civilizações, mas continuaram a ser muito buscadas entre os séculos XVI e XVIII na França e em outros países da Europa. Nos anos de 1700, o dentista Dr. Hunter, na Inglaterra, usava dentes extraídos de cadáveres ou comprados de pessoas aparentemente saudáveis, para serem implantados em pessoas com alguma perda dentária. Algumas tentativas se mostraram muito bem-sucedidas, sendo um grande avanço para a época (ABRAHAM, 2014). Porém, com o desenvolvimento de novos materiais capazes de substituírem os dentes naturais, esse tipo de transplante foi perdendo campo.

Os avanços mais significativos da área foram realizados entre a 1ª Guerra Mundial e a Grande Depressão. Muitos feridos de guerra precisavam de transplantes de pele para recuperar-se das lesões, entretanto, o transplante entre pessoas diferentes, levava, às vezes, à incompatibilidade. Em contrapartida, aqueles que recebiam enxertos de outros locais do próprio corpo não eram acometidos deste mesmo problema. A fim de compreender este fenômeno, Peter Medawar, um cirurgião britânico, investigou a fundo a questão, realizando transplantes de partes de tecidos em irmãos gêmeos monozigóticos. Peter verificou que não houve rejeição do tecido transplantado, determinando assim que havia um fenômeno imunológico por trás desses processos. Posteriormente, o uso de corticoides⁵ em coelhos com enxertos de pele mostrou que era possível barrar os efeitos do sistema imunológico sobre o tecido transplantado. Enquanto avanços concomitantes no uso desse tipo de drogas eram realizados, diversos cirurgiões de diferentes partes do mundo tentavam realizar transplantes entre órgãos humanos com o uso de cortisona⁵ para evitar a rejeição. Entretanto, o uso desse composto

acabava, ainda assim, culminando com a morte do enxerto e, muitas vezes, do próprio paciente (LINDEN, 2009).

Os primeiros transplantes entre humanos, foram realizados, em muitos casos, utilizando-se órgãos extraídos de cadáveres que não eram mantidos com suporte de vida⁶. A deterioração do órgão após a morte do doador era um empecilho para que o transplante fosse bem-sucedido. Devido à falta de conhecimentos para conservar o órgão, o receptor acabava indo a óbito logo após o transplante, pois o órgão doado não apresentava mais viabilidade. Nesses casos o uso de drogas imunossupressoras não era eficiente, pois o órgão “morto” já não executava mais as suas funções (LINDEN, 2009).

As barreiras quanto à conservação do órgão e a incompatibilidade entre o receptor e o doador levaram anos para que pudessem ser bem compreendidas e ultrapassadas. Assim, somente em 1954 foi possível proceder o primeiro transplante de rim com sucesso entre irmãos gêmeos. Nesse caso, as barreiras imunológicas não existiam, o que facilitava muito a execução da cirurgia. Os doutores Joseph Murray e John Merrill realizaram a cirurgia, permitindo que o paciente recebesse o órgão (doado em vida). Por esse feito, Joseph recebeu o prêmio Nobel em 1990 (DOYLE; LECHLER; TURKA, 2004). Outro transplante que marcou a humanidade foi o transplante de coração. Realizado em 1967 na África do Sul pelo cirurgião Dr. Cristian Bernard. Ele e a equipe de cirurgiões removeram o coração de uma mulher de 25 anos, morta em um acidente de carro, transplantando o órgão em um homem de 55 anos. O paciente acabou falecendo 18 dias após o procedimento, porém, o fato foi tão notório que muitos cientistas começaram a buscar informações sobre o ramo de transplantes. Mais de 100 cirurgias de transplante de coração foram efetuadas em 1968, entretanto, os médicos ainda desconheciam as maneiras de se evitar as rejeições dos tecidos, fazendo com que muitos pacientes transplantados viessem a óbito poucos dias ou semanas após a cirurgia. Por esse motivo, o número de transplantes sofreu uma grande queda, até que se pudesse encontrar drogas capazes de retardar a rejeição dos órgãos transplantados (COLUMBIA UNIVERSITY, s.d.).

Os avanços técnicos nos transplantes de órgãos foram muito grandes entre as décadas de 1960 a 80, permitiram a realização de inúmeros procedimentos com sucesso. Alguns deles estão listados cronologicamente na Tabela 1. Apesar de muitos desfechos positivos, até os anos 1970 ainda não se havia vencido completamente a barreira da incompatibilidade. Como cada corpo apresenta uma genética própria, as rejeições de órgãos eram muito frequentes e difíceis de serem previstas (DOYLE; LECHLER; TURKA, 2004). O desenvolvimento de drogas imunossupressoras se tornou uma necessidade para que houvesse a possibilidade desses transplantes serem realizados em um número maior de pessoas, ampliando a expectativa de vida. Além disso, desenvolver maneiras de preservação dos órgãos após a morte de pacientes foi uma forma de permitir que mais órgãos pudessem manter sua integridade e serem doados.

Tabela 1 - Marcos da realização de diferentes transplantes de órgãos. Dados retirados e modificados de (LINDEN, 2009; UNOS, s.d.)

Ano de realização	Órgão transplantado
1954	Rim
1966	Rim e Pâncreas (transplante simultâneo)
1967	Fígado
1967	Coração
1968	Pâncreas
1981	Coração e Pulmão (simultâneo)
1983	Pulmão
1987	Intestino

Com o avanço da tecnologia tanto farmacêutica quanto médica, a possibilidade de realização de transplantes ainda mais impressionantes foi possível. Um desses feitos que marcaram o mundo foi o transplante total de face realizado em 2010 na Espanha. Anos antes já haviam sido realizados transplantes parciais na face, mas foi somente nesta ocasião que um procedimento desse porte foi executado. Um paciente de 31 anos, que apresentava uma deformidade devido a um trauma balístico, foi submetido a uma cirurgia de 24h em que todo o rosto do doador foi colocado sobre o seu. A equipe de médicos sob comando do Dr. Juan Barret foi capaz de realizar a cirurgia que incluía dentes, ossos zigomáticos, pálpebras e mandíbula. O paciente recuperou-se bem, apesar de ter apresentado dois episódios de rejeição, que foram controlados com uso de medicamentos e algumas correções cirúrgicas (BARRET et al, 2010).

As dificuldades encontradas nos transplantes de órgãos: da rejeição à manutenção do órgão do doador após a morte

Como se viu, uma das barreiras encontradas no transplante é a rejeição causada pelo sistema imune dos pacientes que recebem órgãos de doadores que não são 100% compatíveis. Antes da compreensão dos efeitos do sistema imune no organismo, inúmeros procedimentos foram malsucedidos, levando à necrose do enxerto e, em muitos casos, à morte dos próprios pacientes (DOYLE; LECHLER; TURKA, 2004). Diferentes estudos buscaram, então, "enganar" o sistema imune dos receptores para que o transplante pudesse ser realizado e o órgão se mantivesse viável. Nos anos 1950, pacientes eram irradiados, de forma a suprimir o seu sistema imunológico e permitir a recepção do órgão do doador sem muitos problemas. Essa técnica obteve sucesso e foi utilizada por alguns anos, apesar de ser extremamente tóxica para o corpo humano e causar diferentes efeitos colaterais nos pacientes. Todavia, foi prontamente substituída pelo uso de substâncias químicas imunossupressoras após o seu advento.

O primeiro agente imunossupressor usado com sucesso foi descoberto pelo notável cirurgião inglês Sir Roy Calne. O composto, chamado de 6-mercaptopurina, era usado para tratamento de leucemia, foi testado por Calne em cães que receberam transplantes de rim, mostrando resultados excelentes na sobrevivência desses animais por semanas após o procedimento. Esse evento foi tão notório, que ficou marcado como o primeiro uso bem-sucedido de imunossupressores químicos em transplantes (HURST, 2012; CALNE, 2006). Novas pesquisas foram sendo feitas e, em parceria com os bioquímicos e farmacologistas George H. Hitchings e Gertrude B. Elion, foi testado o uso de Azatioprina. Essa droga, posteriormente associada à Prednisona, era capaz de evitar a rejeição dos rins em até 50% dos casos de transplantes realizados em humanos. Apesar de não ser 100% eficaz, esse feito se mostrou um grande avanço para a época, sendo usado até hoje (WATSON; DARK, 2012). O descobrimento deste tratamento conferiu à George Hitchings e Gertrude Elion o prêmio Nobel de Medicina em 1988 (DOYLE;LECHLER; TURKA, 2004).

Novas drogas foram descobertas em meados de 1970, com destaque para o imunossupressor Ciclosporina A (DOYLE;LECHLER; TURKA, 2004). A droga também foi testada por Roy Calne em pacientes com transplante de rins, sendo verificada uma aceitação do órgão entre 90 e 95% dos casos, levando a uma sobrevivência de, em média, um ano após o transplante. Além disso, Calne realizou testes da droga no transplante de outros órgãos como fígado, coração, pâncreas e pulmão, apresentando resultados formidáveis para a época (HURST, 2012; WATSON; DARK, 2012). A Ciclosporina se mostrou o primeiro fármaco imunossupressor a inibir especificamente os linfócitos⁷ e foi a primeira droga isolada a controlar a rejeição de órgãos. Roy Calne estudou inúmeras outras drogas que foram sendo desenvolvidas para fins de imunossupressão como a Rapamicina e os anticorpos monoclonais⁸ como o Alemtuzumab. Todos esses conhecimentos e descobertas, feitos tanto por Calne quanto pelos demais pesquisadores da época, foram de grande importância para que os transplantes pudessem ser realizados. Entretanto, também foram percebidas a necessidade de um tratamento contínuo com esses imunossupressores para a manutenção da viabilidade do enxerto e, associado a isso, os diversos efeitos colaterais que essas drogas trazem aos seus pacientes devido ao seu uso vitalício (HURST, 2012). Os imunossupressores se tornam, dessa forma, um sério problema, também, para a saúde do receptor, que fica mais vulnerável a infecções e outras doenças.

Avanços continuam sendo feitos no desenvolvimento de novas drogas e novos planos de tratamento para pacientes transplantados, a fim de reduzir a quantidade de imunossupressores que devem ser ingeridos. Essa ação visa melhorar a qualidade de vida dessas pessoas, além de evitar que o corpo seja afetado pelo uso excessivo dessas medicações (WATSON; DARK, 2012). Drogas como o Belatacept, fabricada pela Bristol-Myers Squibb (BMS), vêm sendo desenvolvidas para que a rejeição dos órgãos transplantados seja evitada. A medicação nesse caso é indicada para transplantes de rins que estão em fase de rejeição aguda. Essas novas substâncias são extremamente eficazes e permitem que os pacientes tenham um aumento da sobrevivência após o transplante, evitando, além da rejeição, os efeitos colaterais associados ao uso desses fármacos (UNIVERSITY OF CINCINNATI, 2019).

Antes mesmo da rejeição, a manutenção das funcionalidades do órgão após a morte dos doadores era outro desafio a ser vencido para ampliar as chances de sucesso dos transplantes. Logo após a morte, a interrupção do aporte de nutrientes e gases fornecidos pelo sangue cessa, fazendo com que as células dos órgãos comecem a perecer. Para evitar estes processos, diferentes técnicas foram

testadas, descobrindo-se que a diminuição da temperatura apresentava grande eficácia na preservação do órgão por mais tempo, devido à desaceleração do metabolismo celular, que reduz a necessidade de nutrientes. Dessa maneira, o órgão consegue manter sua integridade por algumas horas, mesmo após a morte do doador. Outra técnica encontrada para a preservação da integridade celular dos órgãos foi o uso de soluções concentradas de eletrólitos⁹ (BARKER; MARKAMNN, 2013; WATSON; DARK, 2012). O uso dessas soluções é feito até hoje, permitindo que os órgãos que são retirados de doadores possam ser preservados por algumas horas até que consigam ser transplantados.

Todo o procedimento de doação é devidamente planejado e segue protocolos rígidos para que não ocorram falhas técnicas e éticas antes, durante e depois da operação. Em primeiro lugar, o doador deve ter sua morte cerebral constatada, em seguida, mantém-se o paciente vivo por meio de suporte de vida, para que todos os órgãos e sistemas requeridos possam ser preservados e retirados no momento adequado pela equipe de transplantes. Ao mesmo tempo em que se busca extrair os órgãos do doador, o receptor já deve ser contatado para que esteja disponível para receber o órgão. Somente quando todas as partes estão devidamente conscientes do procedimento, pode-se realizar a retirada dos órgãos que são acondicionados em caixas térmicas e mantidos dentro de soluções de preservação. Todo o processo é delicado, desde a retirada do órgão até o seu implante no receptor. Falhas podem ocorrer a qualquer momento, mas sempre que se realiza um transplante com sucesso, duas vidas passam a morar numa só.

Com os avanços na manutenção dos órgãos após a morte dos doadores e do uso de drogas imunossupressoras, o transplante se tornou uma maneira muito eficiente e com um ótimo custo benefício para salvar vidas (LINDEN, 2009). Contudo, ainda existem muitas pessoas nas filas de espera por um órgão devido à dificuldade encontrada nas doações, principalmente pela incapacidade de se doar os órgãos sem o aceite do possível doador ou familiar. No Brasil, mais de 30 mil pessoas aguardam por um órgão, e esse número aumenta constantemente (GLOBO-G1,2018). Campanhas de conscientização visam mudar essa realidade, porém, a disponibilidade ainda é muito baixa, não suprimindo a necessidade que as filas apresentam. Dessa forma, é preciso buscar novas fontes ou maneiras de se obter esses órgãos que faltam para a sociedade.

Uma delas é modificar a regra de doação, exigindo que somente quem não deseja doar seus órgãos deve realizar uma notificação formal. Essa nova regra foi instaurada na França em 2017. Dessa maneira, mesmo que a família negue o desejo do possível doador, ela só poderá ter seu desejo acatado se o doador em vida tiver notificado o seu desejo de não realizar o procedimento de doação de órgãos. Caso contrário, todo e qualquer cidadão francês terá seus órgãos doados, quando for constatada a morte cerebral (THE LOCAL, 2019; WILLISHER, 2017). Outros países estão adotando medidas semelhantes, entretanto, o número de doadores pode continuar não sendo o suficiente, uma vez que somente doadores com morte encefálica estão inicialmente qualificados para doar os seus órgãos. Nesse sentido, tem-se avaliado a possibilidade de realizar o procedimento de doação em casos de morte por parada circulatória. Existem registros sobre a coleta de órgãos desses pacientes e o seu transplante em países da Europa. Apesar de não ser muito difundido no ambiente médico, realizar a doação considerando outras formas de morte é uma maneira de aumentar a possibilidade de órgãos disponíveis e assim diminuir as grandes filas de espera. Entretanto, ainda existem problemas relacionados tanto aos procedimentos, quanto às técnicas usadas para manejar os doadores com morte

circulatória. Apesar disso, muitos estudos vêm sendo feitos nesse ramo para que seja possível utilizar cada vez mais esses órgãos para o transplante (GARDENER, 2020). Resultados excelentes de transplante de rins de doadores com morte circulatória vêm sendo obtidos em países como a Bélgica, Espanha, Rússia, Holanda e no Reino Unido. A sobrevivência de pacientes que recebem o órgão desses doadores tem se assemelhado à dos receptores de doadores que tiveram morte encefálica. Sendo assim, tem-se grande esperança quanto ao uso cada vez mais difundido de tecidos e órgãos de pacientes que tenham sofrido morte circulatória (LOMERO, 2020).

Além dessas, uma outra possibilidade é confeccionar órgãos artificiais que sejam cem por cento compatíveis com seus receptores. Apesar de ainda ser algo “futurístico”, muito avanço se fez e se continua fazendo na área de Engenharia de Tecidos, permitindo que mais vidas possam ser salvas todos os dias.

Engenharia de Tecidos: a revolução do transplante

O desenvolvimento artificial de tecidos tem como objetivo solucionar os problemas de rejeição e de falta de órgãos disponíveis para a doação. Desenvolver órgãos artificiais com as células do próprio paciente é uma maneira de se evitar a incompatibilidade e tornar a vida do paciente muito melhor, sem o uso de imunossupressores. Além disso, a possibilidade de se criar órgãos de forma artificial permite aumentar a sua disponibilidade para pessoas que aguardam em filas de espera cada vez maiores, proporcionando que mais vidas possam ser salvas, uma vez que poderá haver maior perspectiva de acesso ao tratamento (ATALA, 2009).

Muitas pesquisas vêm sendo feitas na área de Engenharia de Tecidos e áreas afins, como Terapia Gênica e Celular (uso de células tronco). Esses campos de pesquisa atuam no desenvolvimento de técnicas que permitem produzir novos tecidos (em laboratório), ou então realizar a regeneração dos tecidos dentro do paciente (*in vivo*) (JENKINS et al, 2003). A obtenção, em laboratório, de tecidos e órgãos não-sólidos, a fim de recuperar ou substituir tecidos danificados já é possível. Estruturas como vasos sanguíneos, uretras e vias áreas superiores, podem ser produzidas com sucesso. Entretanto, a produção de órgãos sólidos funcionais ainda não é uma realidade, uma vez que esse tipo de estrutura é muito complexa e precisa de muita pesquisa para ser devidamente recriada (ROUCHI; MAHDAVI-MAZDEH, 2015). Também já é possível obter pele e cartilagem artificiais por meio dessas técnicas. Apesar de serem liberadas por organizações de saúde como a FDA (Food and Drug Administration) dos EUA, elas são, ainda, pouco usadas em humanos (NIBIB, S.D.).

Além disso, com o desenvolvimento de novas tecnologias, também está sendo possível realizar a impressão 3D dessas estruturas em impressoras específicas para esse fim ou por meio de técnicas de microfabricação¹⁰ (BERTHIAUME; MAGUIRE; YARMUSH, 2011). Em 2019, uma equipe de cientistas israelenses conseguiu realizar o feito de imprimir um coração com o uso de células de um paciente. Foi a primeira vez na história da Engenharia de Tecidos que uma equipe de pesquisadores conseguiu imprimir com sucesso um órgão completo, dispondo de células, vasos sanguíneos, ventrículos e câmaras cardíacas. Apesar da escala ser muito menor que a de um coração humano, esse feito é um grande marco para a ciência, pois mostra que é possível realizar impressões

de órgãos a partir de células por meio de impressoras especiais (BRACHO-SANCHEZ, 2019).

Construir órgãos que sejam funcionais é um dos maiores desafios para a área de Engenharia de Tecidos, pois é preciso que o corpo do receptor consiga se comunicar com o órgão, fazendo com que haja funcionalidade da estrutura. Apesar de ainda não ser possível realizar a confecção de órgãos sólidos funcionais prontos para serem transplantados, a Engenharia de Tecidos e a Medicina Regenerativa têm avançado muito nas pesquisas e no desenvolvimento de diferentes estruturas, as quais já podem ser transplantadas com sucesso, como é o caso de tecidos como a pele e cartilagens (BERTHIAUME; MAGUIRE; YARMUSH, 2011). Diferentes órgãos como rins, coração e fígado estão em fase de desenvolvimento e aprimoramento para atingirem as funcionalidades necessárias para que possam ser implantados no corpo humano, revolucionando a Medicina e as formas como os transplantes são executados (ATALA, 2009).

A Pandemia do Coronavírus e o Transplante de órgãos

O grande desafio do ano de 2020 foi enfrentar uma pandemia que mudou tanto os procedimentos médicos quanto os comportamentos individuais. Novos protocolos de convivência foram criados, visando a segurança das pessoas e de equipes profissionais destinadas ao atendimento inicial de pacientes contaminados. Da mesma forma, novos tratamentos tiveram que ser idealizados para o controle das morbidades decorrentes da infecção pudessem ser tratadas. Muitos tratamentos novos foram colocados em cheque diariamente, mas os antigos problemas não deixaram de existir e ainda precisam ser enfrentados (DIMAIO; ENQUIST; DERMODY, 2020). Os procedimentos de transplante de órgãos não puderam ser interrompidos, pois a vida depende da viabilidade de todos os sistemas orgânicos e uma falha pode acarretar na morte. Com a pandemia, os cuidados tiveram que ser redobrados com estes pacientes.

Pelo fato de o procedimento de transplante em si ser bastante invasivo e agressivo para o paciente e pela necessidade de imunossupressão após a cirurgia, o sistema imune fica completamente comprometido, não conseguindo gerar uma defesa satisfatória que possa combater mesmo infecções triviais como a gripe comum. Considerando a infecção pelo COVID-19, um vírus ainda pouco conhecido e estudado, é difícil prever as repercussões que sua infecção causa nos pacientes, principalmente naqueles que recebem doses elevadas de imunossupressores para evitar a rejeição dos órgãos (HAGE et al, 2020).

Pouco ainda se sabe sobre os efeitos decorrentes do vírus. Em estudos iniciais sobre o caso, verificou-se que o desfecho de pacientes submetidos a transplantes infectados ou contaminados após o procedimento é pior. Isso não é somente uma realidade para transplantados, pois observa-se que aqueles que possuem um quadro imunológico comprometido ou presença a comorbidades como Diabetes Mellitus, hipertensão arterial sistêmica e obesidade apresentam fator de risco aumentado para um desfecho desfavorável após exposição ao vírus (KATES et al, 2020).

Apesar disso, deixar de realizar um transplante durante a pandemia não é uma alternativa para todas as pessoas, ainda mais quando um órgão compatível fica disponível. Conseguir um órgão para a doação é, como comentado anteriormente, algo muito difícil, de forma que, a possibilidade

iminente de realização do transplante deve ser abraçada para que esse receptor possa ter a recuperação de suas funcionalidades vitais e a melhora de sua qualidade de vida. Sendo assim, deve-se, claro, cuidar para que esse paciente não seja exposto ao Coronavírus, pelas dificuldades ainda neste momento de seu tratamento. Outro ponto a ser avaliado nestes casos de transplante é a triagem de possíveis doadores quanto à presença viral no organismo como uma maneira de evitar que se tenha a transmissão do vírus do doador para o receptor (HAGE et al, 2020). Todo o cuidado é pouco com esses pacientes que devem receber imunossupressão, mas cada possibilidade de salvar uma nova vida é um grande feito para a medicina e para a ciência.

Conclusão

O desenvolvimento da técnica de transplante de órgãos revolucionou a história da Medicina, permitindo que muitas vidas pudessem ser salvas. Os primórdios da técnica, apesar de bastante rudimentares, mostram como se conseguiu buscar alternativas de cura e inovar quando houve a necessidade de resolver os problemas enfrentados pelo homem, a fim de prorrogar a sua vida. Além disso, é incontestável a importância que os animais tiveram e ainda têm no desenvolvimento das pesquisas médicas, pois eles são o primeiro recurso orgânico no qual novas técnicas podem ser testadas e aperfeiçoadas.

O transplante de órgãos mudou muito ao longo dos anos. Primeiramente, somente os animais eram testados, ao que se seguiu para o estágio em que estes serviam de doadores para os seres humanos, o xenotransplante, e, por fim, foram possíveis operações entre humanos. O início do uso da técnica se mostrou bastante conturbado, uma vez que muito não se sabia na época, como o papel do sistema imunológico no processo de rejeição do órgão e de compatibilidade entre diferentes espécies e pessoas. Apesar disso, as pesquisas sempre avançaram, buscando-se soluções para os problemas encontrados, fazendo com que a técnica se tornasse possível e segura, sendo amplamente utilizada nos dias de hoje.

As inovações tecnológicas da área médica e da indústria farmacêutica permitiram que se realizassem transplantes cada vez mais inovadores e de maior complexidade, aumentando a sobrevivência dos pacientes transplantados. No século XXI, o progresso científico e as novas tecnologias disponíveis permitem que muito mais possa ser feito em relação ao desenvolvimento artificial de tecidos e órgãos. A possibilidade de usar as próprias células do paciente para confeccionar estruturas, além de evitar a rejeição, fará com que as filas de espera sejam diminuídas. Apesar de ainda não ser uma realidade, os avanços são constantes e extremamente empolgantes e assim que este objetivo for alcançado, será outro grande marco para a ciência.

A medicina está em constante avanço, buscando soluções para os problemas que surgem ao longo dos anos. Cada novo obstáculo é devidamente estudado e colocado à prova para que se possa contorná-lo. Vemos que a batalha contra doenças e novas pandemias é um desafio enfrentado diariamente e esta situação, assim como as suas consequências e desdobramentos precisam ser administrados com prudência. Mesmo com a pandemia de COVID-19, vemos que os transplantes de órgãos não podem parar, apesar de pacientes imunossuprimidos apresentarem maiores riscos

associados ao contágio. Poucos estudos ainda estão disponíveis para que se compreenda o risco real que os transplantados apresentam frente a este vírus. Entretanto, sabe-se que deixar de realizar a operação pode, em muitos casos, comprometer suas vidas.

Referências

ABRAHAM, C. M. A brief historical perspective on dental implantation, their surface coating and treatments. **The Open Dentistry Journal**, v. 8, p. 50 - 55, mai. 2014

ATALA, A. Engineering organs. *Current Opinion in Biotechnology* - **Elsevier**, v. 20, n. 5, p. 575 - 592, out. 2009

BARKER, C. F.; MARKMANN, J. F. Historical Overview of Transplantation. **Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine**. v. 3, n. 4, abr. 2013

BARRET, J. P.; et al. Full Face Transplant: The First Case Report. **Annals of Surgery**, v. 254, n. 2, p. 2520-0256, ago. 2011

BERTHIAUME, F.; MAGUIRE, T. J.; YARMUSH, M. L. Tissue Engineering and Regenerative Medicine: History, Progress, and Challenges. **Annual Review of Chemical and Biomolecular Engineering**, v. 2, p. 403 - 430, 2011

BRACHO-SANCHEZ, E.. Researchers 3D-print heart from human patient's cells - **CNN HEALTH**, 2019. Disponível em <https://edition.cnn.com/2019/04/15/health/3d-printed-heart-study/index.html> Acesso 22 nov 2020

CALNE, R. History of transplantation. **The Lancet**, v. 368, p. 51– 52, dez. 2006

COLUMBIA UNIVERSISTY .A **Brief History of Heart Transplantation**. Columbia Universisty - Irving Medical Center. Disponível em <http://columbiasurgery.org/heart-transplant/brief-history-heart-transplantation> Acesso em 09 nov. 2020

COOPER, D. K. A brief history of cross-species organ transplantation. **Baylor University Medical Center Proceedings**, v. 25, n. 1, p. 49 - 57, jan. 2012

COOPER, D. K.; EKSER, B.; TECTOR, J. A brief history of clinical xenotransplantation. **International Journal of Surgery**, v. 23, p. 205 - 210, jun. 2015

COOPER, D. K.; EKSER, B.; TECTOR, J. Immunobiological barriers to xenotransplantation. **International Journal of Surgery**, v. 23, p. 211 - 216, jul. 2015

DAAR, S. Animal-to-human organ transplantation: a solution or a new problem? **Bulletin of World Health Organization**, v. 77, n. 1, 1999

DOYLE, A. M.; LECHLER, R. I.; TURKA, L. A. Organ Transplantation: Halfway through the First Century. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 15, p. 2965 - 2971, dez. 2004

GARDENER, D.; et al. The rise of organ donation after circulatory death: a narrative review 2020, **Anaesthesia** - Perioperative medicine, critical care and pain, v. 75, n. 9, p. 1215 - 1222, set. 2020

GLOBO - G1 . OBrasil tem mais de 30 mil pacientes em lista de espera para transplante. **Globo - G1**, 2018 Disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2018/08/23/brasil-tem-mais-de-30-mil-pacientes-em-lista-de-espera-para-transplante.ghtml> Acesso em 10 nov. 2020

HAGE, R; et al. 2020 COVID-19 in Patients with Solid Organ Transplantation: A Systematic Review, **Transplantology** v. 1, n. 1,p. 1-15, mai. 2020

HAMILTON, D. **A History of Organ Transplantation: Ancient Legends to Modern Practice**, University of Pittsburgh Press, 1ª edição, jun. 2012

HURST, J. A modern Cosmas and Damian: Sir Roy Calne and Thomas Starzl receive the 2012 Lasker~DeBakey Clinical Medical Research Award, **Journal of Clinical Investigation**. v. 122, n. 10, p. 3378–3382, out. 2012.

JENKINS, D.; et al. Tissue Engineering and regenerative medicine. **Clinics in plastic surgery**, v. 30, p. 581 - 588, 2003

KATES, O; et al. **COVID-19 in solid organ transplant: A multi-center cohort study**. *Clinical Infectious Diseases*, versão online, ago. 2020

LINDEN, P. K. History of Solid Organ Transplantation and Donation. **Critical Care Clin**, v. 25, n. 1, p. 165 - 184, jan. 2009

LOMERO, A.; et al. Donation after circulatory death today: an updated overview of the European landscape. **Transplant International**, v. 33, n.1 , p. 76 - 88, jan. 2020

LU, T; et al. Xenotransplantation: Current Status in Preclinical Research. **Frontiers in Immunology**, v. 10, 23 jan. 2020

MTFBIOLOGICS. History of Organ and Tissue Transplant. **Musculoskeletal Transplant Foundation**, INC [US], 2017. Disponível em: <https://www.mtfbioletics.org/resources/news-press/history-of-organ-and-tissue-transplant> Acesso em 02 de nov. 2020

NIBIB. **Tissue Engineering and Regenerative Medicine**. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. Disponível em: <https://www.nibib.nih.gov/science-education/science-topics/tissue-engineering-and-regenerative-medicine> Acesso em 07 de nov. 2020.

ROUCHI, H.; MAHDAVI-MAZDEH, M. Regenerative Medicine in Organ and Tissue Transplantation: Shortly and Practically Achievable? **International Journal of Organ Transplantation Medicine**, v. 6, n. 3, p. 93 - 98, ago. 2015

ROUX, F. A.; SAI, P.; DESCHAMPS, J.Y. Xenotransfusion, past and present. **Xenotransplantation**, v. 14, n. 3,p. 208 - 216, mai. 2007

SCHLICH, T. . The art of Medicine: The origins of organ transplantation. **The Lancet**, v. 378, n. 9800, p. 1372 - 1373, out. 2011

STOLF, N. A. G. Xenotransplantation: on the way to Clinical Application? **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, 2019

UNIVERSITY OF CINCINNATI. New drug regimens improve outcomes for kidney transplant patients." **ScienceDaily**, 2019. Disponível em: www.sciencedaily.com/releases/2019/06/190605150657.htmAcesso em 24 nov. 2020

THE LOCAL. Why all French citizens are presumed organ donors. **The Local**, 2019. Disponível em: <https://www.thelocal.fr/20190121/did-you-know-the-little-known-rule-about-organ-donation-in-france>Acesso em 24 nov. 2020

UNOS. UNOS' beginnings. **UNOS** - United Network for Organ Sharing. Disponível em: <https://unos.org/transplantation/history> Acesso em 09 de nov. 2020

WATSON, C. J.; DARK, J. H.. Organ Transplantation: historical perspective and practice. **British Journal of Anaesthesia**, v. 108, n1, p. 29 - 42, jan. 2012

WILLSHER, K. France introduces opt-out policy on organ donation. **The Guardian** 2017. Disponível em: <https://www.theguardian.com/society/2017/jan/02/france-organ-donation-law#:~:text=France%20has%20reversed%20its%20policy,the%20wishes%20of%20the%20family> Acesso em 24 nov. 2020.