

FROM IN SILICO TO ANIMAL MODELS FOR THE STUDY OF HUMAN DISEASES



CERTIFICATE OF PARTICIPATION

Scientific Committee:

Prof. Rita Ferreira, QOPNA & LAQV, Department of Chemistry, UA

Prof. Pedro Oliveira, QOPNA & LAQV, Department of Chemistry, UA

Prof. Margarida Fardilha, iBiMED, Department of Medical Sciences, UA

Prof. Francisco Amado, QOPNA & LAQV, Department of Chemistry, UA

Prof. Paula Oliveira, CITAB, Department of Veterinarian Sciences, UTAD

Organizing Committee:

Núcleo de Estudantes de Química

Alexandra Moreira-Pais, CIAFEL, QOPNA&LAQV & CITAB, FADEUP,

DQUA & UTAD

Bárbara Matos, iBiMED, Department of Medical Sciences, UA

Pedro Corda, iBiMED, Department of Medical Sciences, UA

Acknowledgments:

This workshop is supported by the Associated Laboratory for Green Chemistry

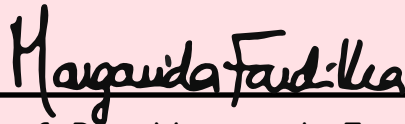
(LAQV) and the Institute of Biomedicine (iBiMED), through the Portuguese

Foundation for Science and Technology (FCT), references LAQV: UIDB/50006/2020

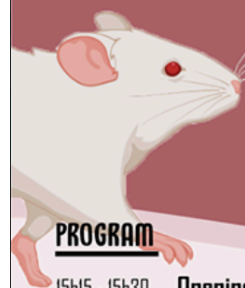
and iBiMED: UIDB/04501/2020.

We hereby certify that Ana Faustino has attended to the Workshop
“From in silico to animal models for the study of human diseases”, held on
the Zoom Platform, on March 17, 2021 and presented the lecture entitled
Animal models of disease: Useful or not?

On behalf of the Workshop's Committees,


Prof. Dra. Margarida Fardilha


Prof. Dr. Pedro Oliveira



FROM *IN SILICO* TO ANIMAL MODELS FOR THE STUDY OF HUMAN DISEASES

17TH MARCH 15H30
ONLINE

PROGRAM

- 15h15 - 15h30 **Opening Session**
- 15h30 - 15h55 **The dynamics of molecular design**
Giorgio Colombo, University of Pavia - Italy
- 15h55 - 16h15 **Transitioning from 2D towards 3D models in the study of cell physiology**
Pedro F. Oliveira, LAQV-DO-UA
- 16h15 - 16h35 **Development and disease: Lessons from the chicken embryo**
Rute Moura, UM
- 16h35 - 16h55 **Animal models of disease: Useful or not?**
Ana Faustino, CITAB-UE
- 16h55 - 17h15 **Zebrafish: An animal model for Environmental Health Studies**
Magda Henriques, iBiMED-UA
- 17h15 - 17h35 **Animal models for the study of transgenerational and intergenerational transmission of metabolic traits**
Marco G. Alves, UMIB-ICBAS/UP
- 17h35 - 17h55 **Animal models of exercise in health and disease: What considerations to hold in mind?**
Daniel Moreira Gonçalves, CIAFEL-FADEUP
- 17h55 - 18h05 **Concluding Remarks**

SCIENTIFIC COMMITTEE:

- Prof. Rita Ferreira, QOPNA & LAQV, Department of Chemistry, UA
- Prof. Pedro Oliveira, QOPNA & LAQV, Department of Chemistry, UA
- Prof. Margarida Fardilha, iBiMED, Department of Medical Sciences, UA
- Prof. Francisco Amado, QOPNA & LAQV, Department of Chemistry, UA
- Prof. Paula Oliveira, CITAB, Department of Veterinarian Sciences, UTAD

ORGANIZING COMMITTEE:

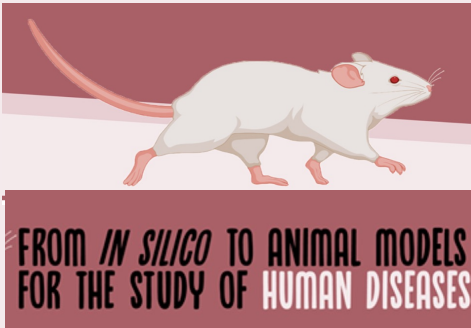
- Núcleo de Estudantes de Química da Associação Académica da Universidade de Aveiro
- Alexandra Moreira-Pais, CIAFEL, QOPNAGLAQV & CITAB, FADEUP, DQUA & UTAD
- Bárbara Matos, iBiMED, Department of Medical Sciences, UA
- Pedro Corda, iBiMED, Department of Medical Sciences, UA

ACKNOWLEDGMENTS:

This workshop is supported by the Associated Laboratory for Green Chemistry (LAQV) and the Institute of Biomedicine (iBiMED), through the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT).
References LAQV: UIDB/50006/2020 and iBiMED: UIDB/04501/2020.

**FREE ONLINE REGISTRATION
UNTIL 15TH MARCH!**





Animal models of disease: useful or not?

Ana I. Faustino

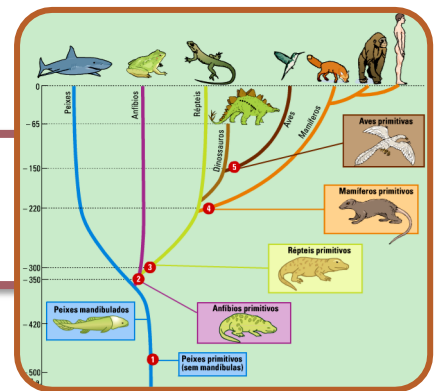


Modelo animal

O Homem elaborou uma escala zoológica

Assumiu o primeiro lugar na evolução das espécies

Criou distinção Animais ↔ Humanos



2000 a.C. Babilónios e Assírios

- Cirurgias em animais

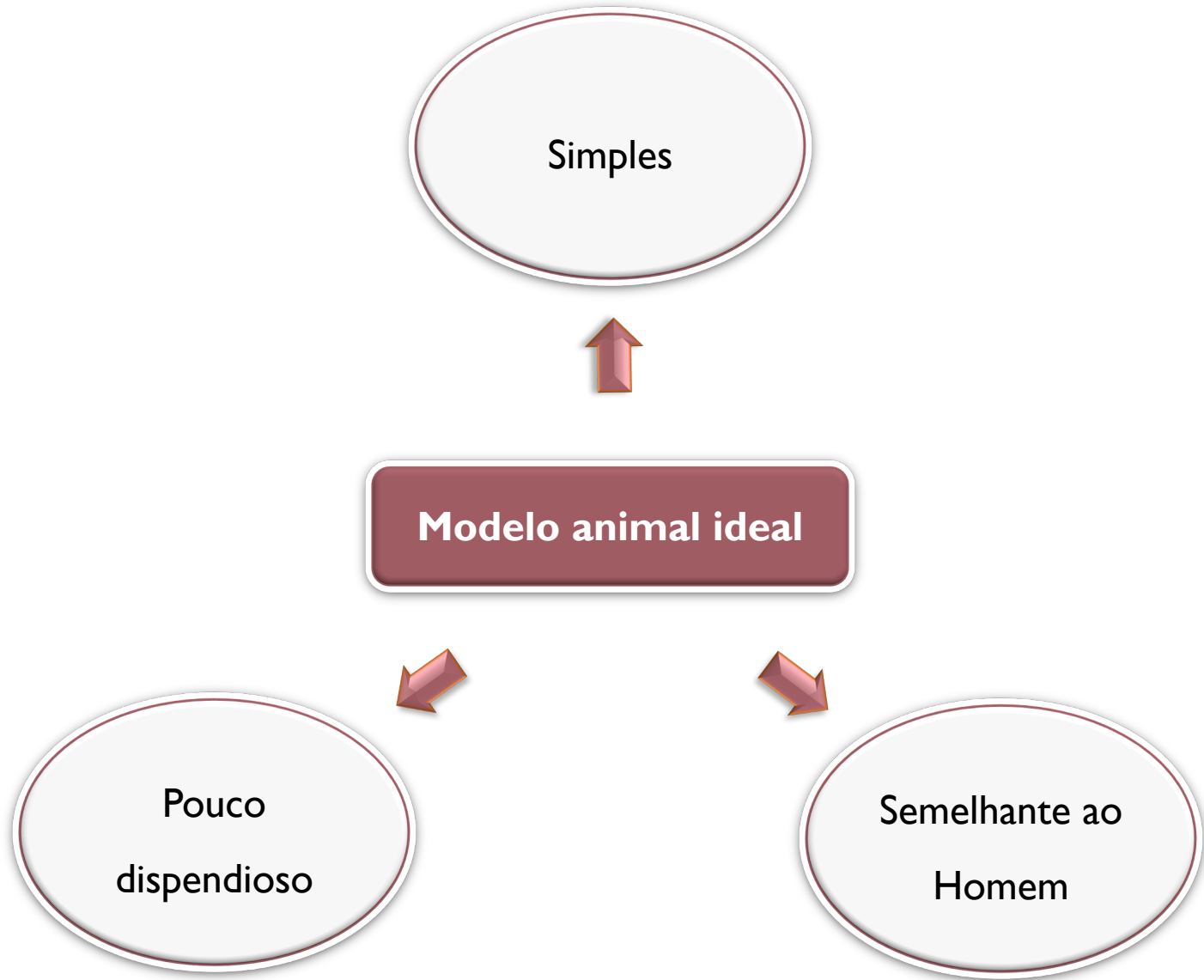
384-322 a.C. Aristóteles

- Fundador da Biologia
- Diferenças internas entre animais

340-258 a.C. Erasistratus

- Ensaios com animais



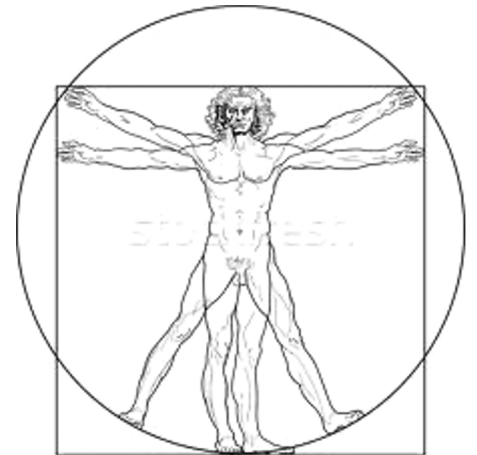
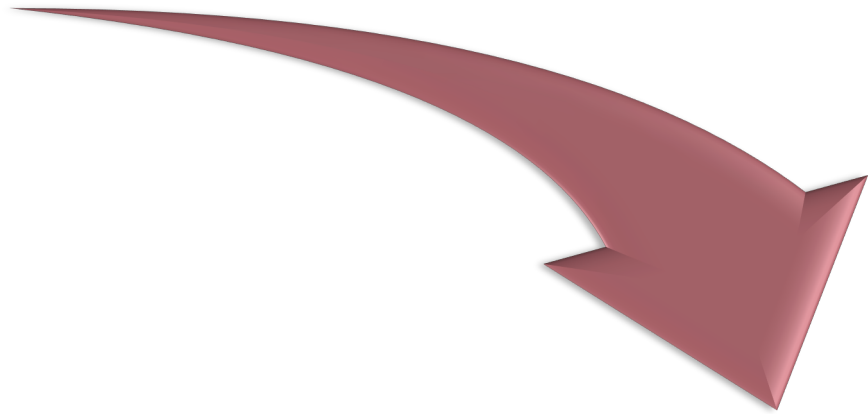


Simples

Modelo animal ideal

Pouco
dispendioso

Semelhante ao
Homem



Seleção de um modelo animal

Planificação meticulosa

1. Questão chave



2. Espécies disponíveis



3. Espécies mais vantajosas (técnico e bem-estar animal)



4. Fatores práticos: disponibilidade, alojamento, manipulação, equipamento



5. Questões éticas e considerações científicas



Animais selvagens

Vantagens

- Ciclo natural da doença
- Hospedeiro natural/reservatório
- Patogenicidade no hospedeiro natural



Desvantagens

- Limitações de observação e registo
- Dificuldade de manutenção em laboratório
- Risco de zoonoses
- Comportamento agressivo
- Risco de extinção da espécie

Animais domésticos



Vantagens

- Ambiente semelhante ao do Homem
- Estudo de doenças espontâneas
- Animais dóceis

Desvantagens

- Custo de manutenção
- Animais de companhia
- Animais de produção

Animais de laboratório

Vantagens

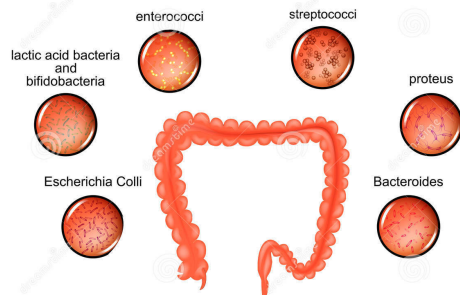
- Fácil manutenção
- Fácil manipulação
- Tempo de vida curto
- Descendência numerosa
- Utilização de maior nº de animais
- Custos reduzidos de aquisição e manutenção

Desvantagens

- Ambiente de laboratório (artificial)
- Doenças não espontâneas/induzidas



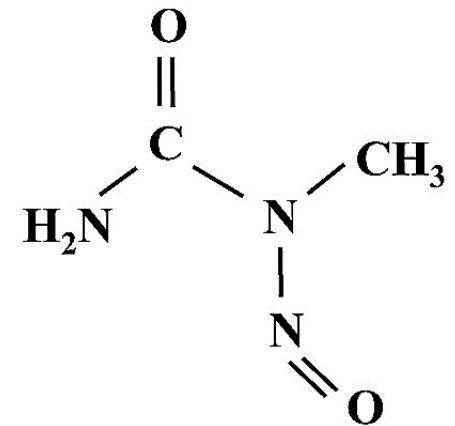
Ecologia



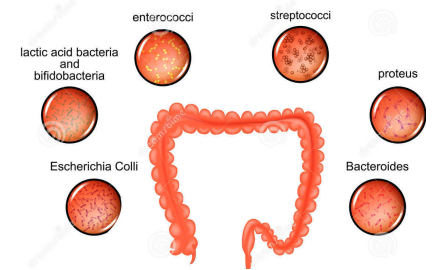
Genética



Indução



Ecologia



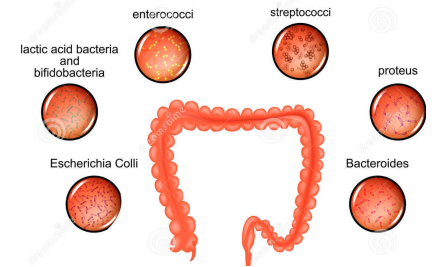
Gnotobióticos

Axénicos/Germ Free

Specific Germ Free

Convencionais

Ecologia

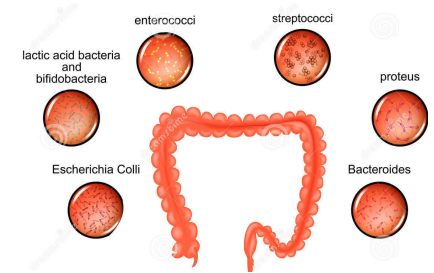


Gnotobióticos

- Animais com flora conhecida
- Produção de vacinas víricas

Convencionais

Ecologia

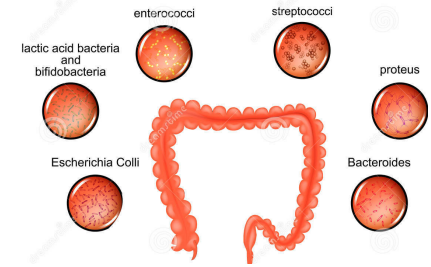


Gnotobióticos

Axénicos/*Germ Free*

- Animais isentos de microrganismos
- Doenças entéricas, dentárias e nutricionais

Ecologia



- Animais isentos de um microrganismo específico

- Estudos toxicológicos

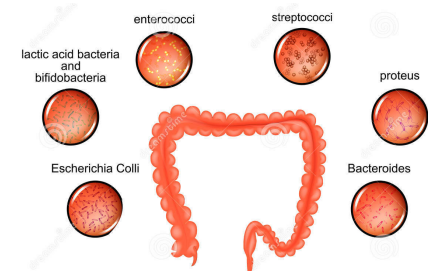
- Gerontologia

- ↑ Esperança média de vida

Specific Germ Free

Convencionais

Ecologia



- Animais com flora diversificada e não conhecida

- Resistentes

- Mais baratos

Convencionais



Genética

Outbred

Inbred

Transgénicos



Genética

Outbred

- Animais não consanguíneos
- Elevada heterozigose
- Colónias com uma grande diversidade genética

Genética



Outbred

Inbred

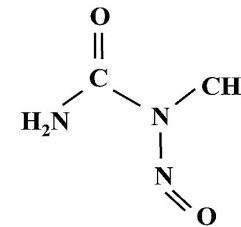
- Animais consanguíneos
- Elevada homozigose (99%)
- Colónias muito uniformes



Genética

- Animais têm incorporado segmento de DNA estranho no seu genoma

Transgênicos



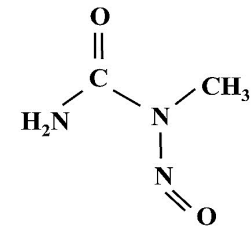
Indução

Induzidos

Espontâneos

Negativos

Órfãos



Indução

Induzidos

- A condição a estudar é induzida experimentalmente

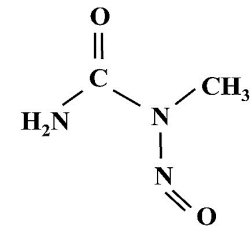
Negativos

Órfãos

Implantação de linhas celulares

- **Xenógrafo**
 - Linhas celulares derivadas de neoplasias humanas
- **Singeneico**
 - Linhas celulares derivadas de animais geneticamente semelhantes
- **Ortotópico**
 - Implantação no local de origem da neoplasia
- **Heterotópico**
 - Implantação SC, IP, IM



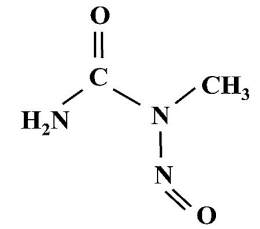


Indução

Induzidos

Esponthâneos

- A condição a estudar surge espontaneamente



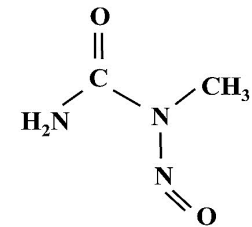
Indução

Induzidos

- Estirpes que não desenvolvem determinada doença
- São insensíveis a estímulos

Negativos

Órfãos

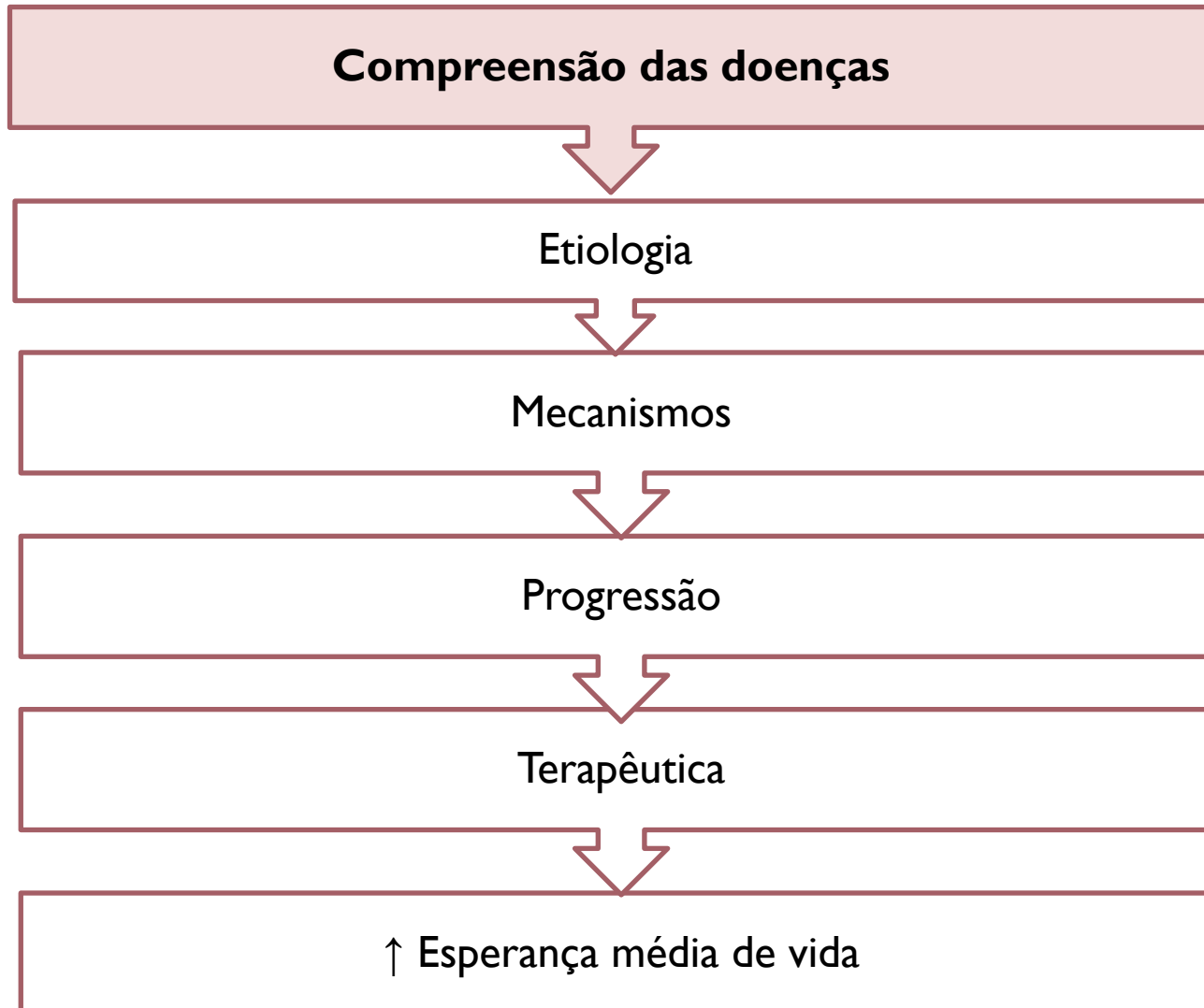


Indução

- Descrevem a condição que ocorre naturalmente em espécies não-humanas
 - Doenças ainda não descritas em humanos
 - Doenças podem ser posteriormente identificadas

Órfãos

Modelo animal na Biomedicina



Year	Researcher	Animals used	Subject
1984	Niels K. Jerne, Georges J.F. Köhler and César Milstein	Mouse	Techniques of monoclonal antibody formation
1985	Michael S. Brown and Joseph L. Goldstein	Rats	Regulation of cholesterol metabolism
1990	Joseph E. Murray	Dog	Organ transplantation techniques
1990	E. Donnall Thomas	Dog	
1991	Erwin Neher and Bert Sakmann	Frog	Chemical communication between cells
1992	Edmond H. Fischer	Rabbit	Reversible protein phosphorylation as a regulatory mechanism
1992	Edwin G. Krebs	Rabbit, Rat	
1993	Richard J. Roberts	Rat	Split genes
1995	Edward B. Lewis, Christiane Nüsslein-Volhard and Eric F. Wieschaus	Fruit fly	Genetic control of early embryonic development
2000	Arvid Carlsson, Paul Greengard and Eric R. Kandel	Sea slug, mouse	Signal transduction in the nervous system
2001	Leland H. Hartwell	Sea urchin, frog	Key regulators of the cell cycle
2001	Tim Hunt	Sea urchin, frog, rabbit, xenopus, clam	
2001	Sir Paul M. Nurse	Sea urchin, frog	
2003	Paul C. Lauterbur and Sir Peter Mansfield	Clam, mouse, dog, rat, chimpanzee, pig, rabbit, frog	Magnetic resonance imaging (MRI)
2008	Harald zur Hausen	Hamster, mouse, cow	Human papilloma viruses as a cause of cervical cancer
2008	Françoise Barré-Sinoussi and Luc Montagnier	Monkey, chimpanzee, mouse	Human immunodeficiency virus
2010	Robert G. Edwards	Rabbit	In vitro fertilization
2015	Youyou Tu	Mouse, dogs, sheep, cattle, chicken, monkey	Therapy against Malaria
2020	Harvey J. Alter, Michael Houghton and Charles M. Rice	Chimpanzee	Hepatitis C virus