



La medicina del futuro Le possibilità della ricerca esente da sperimentazione animale

Foto: 123rf.com/Alexander Rath

Ben pochi sanno quanto sia vasta la scelta di metodi di ricerca a disposizione della scienza perché le informazioni sull'immenso potenziale di metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale giungono difficilmente a conoscenza dell'opinione pubblica.

La gran parte della nostra società è pertanto convinta che i farmaci siano sicuri per l'uomo solo dopo essere stati testati sugli animali. Sulla scia dello slogan «Purtroppo non se ne può fare a meno», molti credono che non possa esistere una scienza senza sperimentazione animale. Gli antivivezionisti che chiedono una

ricerca completamente esente da sperimentazione animale sono considerati degli ingenui. Inoltre gli adeguamenti giuridici apparentemente «critici nei confronti della sperimentazione animale», come l'introduzione di metodi di sostituzione o alternativi (il Principio delle 3 R), lasciano intendere alle persone che si stia già fa-

cendo «quanto possibile» per evitare gli esperimenti sugli animali. La maggior parte delle persone quindi non è consapevole della misura e del modo in cui gli esperimenti sugli animali ostacolano la ricerca moderna.

I pericoli della sperimentazione animale e dei cosiddetti

Chiunque abbia mai letto il foglietto illustrativo di un farmaco, si sarà accorto di questo genere di frasi: «*Non testato su bambini di età inferiore ai 12 anni*».

Se non è possibile garantire la trasferibilità degli studi clinici all'interno di una stessa specie, che dire della trasferibilità dall'animale all'uomo?

Le diverse specie si distinguono tra loro in termini di metabolizzazione e di funzioni organiche, tanto che è assolutamente insensato affermare che i risultati degli esperimenti su una specie siano trasferibili ad un'altra specie.

Da uno studio condotto dall'autorità sanitaria americana FDA è emerso che il 92% di tutti i farmaci che nella sperimentazione animale risultano promettenti e sicuri, nell'uomo sono inefficaci se non addirittura pericolosi e quindi non vengono neppure ammessi.^{1,2} Del restante 8% dei farmaci immessi sul mercato, la metà deve essere ritirata oppure il foglietto illustrativo deve essere integrato a causa di gravi effetti collaterali.³

Mentre molte sostanze vengono erroneamente dichiarate sicure per l'uomo sulla base dei risultati degli esperimenti sugli animali, nella ricerca basata sulla sperimentazione animale avviene continuamente che le sostanze che sarebbero innocue per l'uomo falliscono nella sperimentazione animale e vengono quindi classificate come «pericolose per l'uomo».

Lo scienziato tedesco Thomas Hartung ha dimostrato scientificamente che circa il 60% delle sostanze classificate come tossiche sulla base della sperimentazione animale e che quindi non vengono ulteriormente analizzate, sono invece innocue per l'uomo. Viceversa fino al 40% delle sostanze che risultano tossiche durante la sperimentazione animale non vengono riconosciute e vengono quindi dichiarate innocue per l'uomo.⁴

Prosecuzione nella pagina doppia seguente

Trasferibilità, scientificità, spese e durata dei diversi metodi di ricerca

Esperimento sugli animali

- In vivo (lat. nel vivo) = interventi sull'organismo vivente

Trasferibilità



I farmaci non vengono scoperti grazie alla sperimentazione animale. La scoperta della penicillina è ad esempio avvenuta grazie al disordine di A. Fleming il quale rientrato in laboratorio dopo una vacanza si accorse che le sue colture di batteri, lasciate scoperte durante la sua assenza, erano state attaccate da un fungo. Egli notò che a contatto con questo fungo i batteri erano stati annientati.

Foto: pixelio/Andrea Damm

Come è stato dimostrato, la trasferibilità non è garantita.

(vedi riquadro a sinistra: studio condotto dall'autorità sanitaria americana FDA)

Precisione, rappresentatività e affidabilità

Diversamente dai metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale, gli esperimenti sugli animali non sono mai stati sottoposti ad un controllo in termini di sicurezza, affidabilità, rappresentatività o trasferibilità. Gli esperimenti sugli animali vengono ammessi senza averne analizzato l'utilità.

Per vari motivi l'esperimento animale è una pessima scienza. La sofferenza alla quale gli animali sono sottoposti durante l'esperimento, ha ampi effetti sul loro comportamento, sul loro sistema immunitario e sul loro equilibrio ormonale. Di conseguenza la rappresentatività dei risultati è pessima. Spesso i cambiamenti comportamentali e i tempi di reazione nell'esperimento animale servono da indicatori per la valutazione dell'effetto positivo o negativo del test e questo può avere conseguenze fatali. Considerando quanto sia individuale la reazione di un animale in circostanze così strazianti, appare evidente l'asciuticità dell'esperimento sull'animale.



Gli esperimenti servono per far capire agli scienziati come riparare al danno arrecato all'animale.

Foto: PeTA Deutschland e.V.

metodi sostitutivi e alternativi

	Metodo sostitutivo e alternativo	Metodo esente da sperimentazione animale
<p>Oltre alle differenze naturali tra le diverse specie, la manipolazione degli animali (interventi, iniezioni di veleni, ...) porta a caratteristiche fisiche non realistiche e non naturali.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● intervento in vivo corrispondente al Principio delle 3 R, <p>con l'utilizzo di materiale animale/animali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● in vitro = colture di cellule, materiale organico esterno al corpo; ● in silico = procedure analitiche, modelli e simulatori; ● tecniche di visualizzazione ecc. 	<p>Utilizzo di materiale umano/uomo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● in vitro; ● in silico; ● tecniche di visualizzazione; ● microdosing, ecc. ● ricerca clinica <p>I risultati sono direttamente trasferibili. Grazie ai metodi di ricerca basati sugli esperimenti che non ricorrono agli animali è addirittura possibile occuparsi in modo mirato di persone con necessità specifiche (età, determinate limitazioni) oppure con abitudini individuali (nutrizione, fumo). Tramite la selezione e la coltura di cellule speciali in vitro è possibile considerare con precisione la problematica e le necessità umane. Così è ad esempio possibile coltivare in vitro delle cellule umane di diversi tipi di pelle (dal tipo I al VI) e testare le sostanze delle creme da sole direttamente sui vari tipi di pelle.¹⁵</p>
<p>Visto che le condizioni di esecuzione degli esperimenti sugli animali variano da un laboratorio all'altro, è possibile che lo stesso esperimento produca risultati diversi. Per questo motivo e per il fatto che né il procedimento né il risultato di un esperimento sugli animali devono essere pubblicati o registrati a livello centrale, nei vari laboratori si continua a eseguire lo stesso esperimento, senza alcuna necessità, innumerevoli volte. La pessima qualità scientifica dei risultati degli esperimenti sugli animali è stata dimostrata da un gruppo di scienziati inglesi. È possibile provare che la maggior parte degli esperimenti sugli animali non corrisponde ai criteri di qualità scientifici e che solo nell'1% di tutti gli studi basati sulla sperimentazione animale è stata seguita una procedura metodicamente corretta e seria. Nella maggior parte degli esperimenti sugli animali si rinuncia a importanti processi scientifici (randomizzazione, metodo del doppio cieco, ecc.). Questo produce immancabilmente risultati di ricerca dimostrabilmente scorretti.^{16,17}</p>	<p>Senza l'utilizzo di animali i metodi sostitutivi e alternativi sono più rappresentativi degli esperimenti sugli animali. Condizioni di test realistiche e controllabili e procedimenti omogenei e riproducibili fanno sì che i dati degli esperimenti possano essere registrati, memorizzati e confrontati con altri dati.</p>	<p>Contrariamente all'esperimento animale la legge prevede che i metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale debbano essere controllati in termini di rappresentatività, sicurezza e affidabilità per essere ufficialmente accettati e ammessi.</p> <p>Per questi metodi non è la reazione di un individuo a fungere da indicatore per valutare la nocività di una sostanza per un determinato tipo di essere vivente. I metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale forniscono risultati chiari, univoci e obiettivi, e tutto questo in condizioni controllate. La creazione di banche dati rende possibile uno scambio di informazioni tra i vari laboratori e porta a nozioni importanti. I procedimenti dei test sono condivisibili e possono essere, se necessario, ricostruiti precisamente. I sistemi reagiscono a influssi tossici in modo molto più sensibile rispetto all'animale vivo.</p>

Il seguente estratto dell'articolo di giornale «Progressi nella ricerca sull'AIDS» illustra in quale modo la ricerca promuova la sperimentazione animale pubblicando in modo mirato i risultati di esperimenti sugli animali apparentemente rivoluzionari.

Il 12/09/2011 la «Süddeutsche.de» ha pubblicato l'articolo «Animali transgenici – nuove speranze per la ricerca sull'AIDS»:

(...) Degli scienziati hanno munito i gatti di un gene tipico delle scimmie per proteggerli possibilmente dall'immunodeficienza felina. Si tratta di un'epidemia che assomiglia all'AIDS nell'uomo. Il fattore scatenante è un parente del virus HI, il FIV (virus dell'immunodeficienza felina) (...)

Come effetto secondario dell'esperimento, i gatti si illuminano sotto la luce UV perché sono stati muniti anche del cosiddetto gene GFP, un gene che proviene originariamente dalle meduse e fa sì che il portatore produca una proteina verde fluorescente (...)

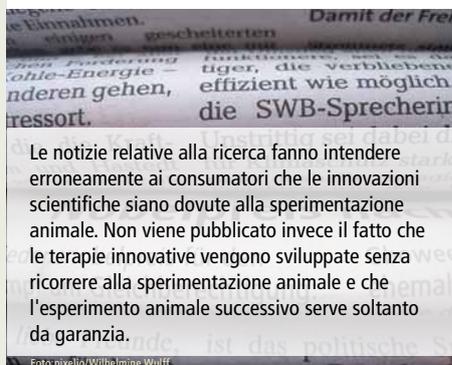
Ora i gatti sono anche portatori di un gene per la produzione della proteina TRIMCyp. Ed è questo cosiddetto fattore di restrizione a preservare i macachi dal contagio con il virus FIV dell'AIDS felino. Di conseguenza gli scienziati partono dal presupposto che d'ora in poi anche i gatti saranno protetti da una tale infezione (...)⁹

Il titolo della relazione fa intendere al pubblico che l'esperimento pubblicato permette di ottenere dei «progressi nella ricerca sull'AIDS». **Tutto questo ignorando volutamente il fatto che i gatti manipolati e infettati artificialmente con il FIV non abbiano niente in comune con le persone affette da HIV.**

È incredibile quanti soldi e quanto tempo vengano sprecati per condurre esperimenti di questo tipo.

Esperimento sugli animali

Durata e costi



Le notizie relative alla ricerca fanno intendere erroneamente ai consumatori che le innovazioni scientifiche siano dovute alla sperimentazione animale. Non viene pubblicato invece il fatto che le terapie innovative vengono sviluppate senza ricorrere alla sperimentazione animale e che l'esperimento animale successivo serve soltanto da garanzia.

Foto: pixelio/Wilhelmine Wulff

A seconda dell'esperimento la sperimentazione animale fornisce dei risultati solo a distanza di ore, giorni e a volte anche anni. Visto che un esperimento su una determinata specie animale non dice nulla in merito al possibile risultato dello stesso esperimento su un'altra specie animale e visto che i risultati degli esperimenti sugli animali non vengono/non devono essere pubblicizzati, innumerevoli animali soffrono per anni e senza alcun motivo. Gli esperimenti sugli animali sono eccessivamente costosi. Già il mantenimento annuo degli animali di per sé (senza considerare le spese per condurre l'esperimento e per il personale) comporta in Svizzera costi per di più di cento milioni di Franchi. Dato che gli esperimenti sugli animali vengono spesso effettuati in segreto e/o i loro risultati

La conseguenza diretta della ricerca basata sulla sperimentazione animale è che molti farmaci o tecniche mediche potenzialmente efficaci non vengono neppure analizzati fino in fondo e pertanto non giungono a conoscenza dell'uomo.^{4, 5, 6, 7}

La penicillina non sarebbe stata ammessa come farmaco se al momento della sua scoperta ci si fosse affidati agli esperimenti sugli animali. La penicillina è nociva per molte specie animali e secondo l'attuale procedimento non avrebbe superato l'esame per l'ammissione del principio attivo.⁸

Per poco saremmo anche stati privati degli oramai comuni interventi di bypass attraverso le vene del corpo. Questo tipo di interventi si era rivelato impossibile da eseguire durante gli esperimenti sui cani e per questo motivo non veniva eseguito sull'uomo. Solo grazie alle relazioni provenienti dai territori di guerra e attestanti la buona riuscita di questo tipo di interventi è stato possibile introdurre i rispettivi esami per l'uomo.⁹

Inoltre nella sperimentazione animale la ricerca avviene su malattie generate artificialmente. L'animale viene manipolato con interventi medici in modo tale da presentare i sintomi di una determinata malattia. I sintomi di una malattia creata

artificialmente non hanno quasi nulla a che fare con la modalità in cui la malattia si manifesta nell'uomo.

Per fare in modo che un animale destinato a un determinato esame presenti i sintomi desiderati, vengono spesso inseriti nel suo patrimonio genetico ulteriori geni oppure ne vengono disattivati altri. La produzione di una cosiddetta linea animale transgenica si traduce per gli scienziati in un prezzo molto alto da pagare in termini di tempo e per gli animali in un numero incredibile di morti.¹⁰ L'intervento genetico-tecnico non provvede solo all'attivazione o alla disattivazione di un gene, ma la manipolazione dei geni provoca diversi effetti di interazione ed effetti collaterali. Questi ultimi possono essere talmente forti che l'animale non è più «in grado di vivere» e deve essere soppresso.

Se infine dopo tanti anni si riesce a creare una linea animale transgenica a richiesta, l'animale geneticamente manipolato presenta i sintomi della malattia in condizioni riprodotte e completamente estranee alla realtà. Non esiste alcuna relazione tra questi sintomi di malattia creati artificialmente nell'animale e la malattia nell'uomo.

Nella sperimentazione animale non vengono assolutamente considerate le circo-

	Metodo sostitutivo e alternativo	Metodo esente da sperimentazione animale
<p>non vengono comunicati, essi si traducono in un doppio spreco di denaro – non solo perché vengono spesi dei soldi per esperimenti superflui, ma anche perché ogni esperimento deve essere finanziato innumerevoli volte.¹⁸</p> <p>Gli scienziati possono decidere liberamente quali risultati della sperimentazione animale far pervenire all'opinione pubblica. In questo modo vengono pubblicizzate solo le scoperte presumibilmente rivoluzionarie. Sfortunatamente queste pubblicazioni suscitano spesso nell'opinione pubblica l'impressione che l'esperimento sugli animali sia un metodo di ricerca promettente. In realtà questi risultati non hanno quasi mai dei benefici e tanto meno una rilevanza per l'uomo.</p>	<p>A parte i metodi in vivo, i metodi sostituitivi e alternativi hanno almeno il vantaggio di essere quasi sempre più veloci e meno costosi degli esperimenti sugli animali.</p>	<p>I metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale forniscono dei risultati molto tempo prima. Inoltre esistono diversi test che possono essere automatizzati ed eseguiti parallelamente.</p> <p>Siccome i metodi esenti da sperimentazione animale sono mirati e attuabili, essi permettono una ricerca molto più produttiva della sperimentazione animale.</p> <p>Una volta affermati, sono più economici degli esperimenti sugli animali.</p>

stanze, nelle quali i sintomi di malattia si presentano nell'uomo e quindi i meccanismi della malattia stessa.

Se una nuova sostanza viene testata su un animale, il risultato ci fornisce semplicemente la nozione di come questo animale reagisce alla sostanza applicata nelle condizioni di manipolazione attuali. Si può solo tentare di indovinare, quale effetto possa avere la sostanza su un'altra specie e in altre condizioni.

La ricerca basata sulla sperimentazione animale si trova ad un vicolo cieco. Si investe tantissimo tempo e denaro per scoprire come un animale debba essere manipolato per presentare i sintomi desiderati. Se casualmente viene scoperto davvero un rimedio contro i sintomi creati artificialmente nell'animale, questo non significa a sua volta che la malattia «corrispondente» possa essere curata con questo rimedio. Infatti da molti anni è possibile vaccinare con successo le scimmie contro l'AIDS e curare il cancro nei topi.^{11, 12}

Da un po' di tempo ai ricercatori e alle ricercatrici europee è stato chiesto di applicare il «Principio delle 3 R». La ricerca basata sulle 3 R e i cosiddetti metodi alternativi possono a prima vista apparire una sorta di progresso e preferibili all'esperimento sull'animale, ma purtroppo dif-

fondono l'opinione che non possa esistere una ricerca esente da sperimentazione animale.

La ricerca basata sulle 3 R e i metodi alternativi si orientano sulla base dei risultati di ricerca ottenuti con la sperimentazione animale. Il loro obiettivo è quello di sostituire un esperimento animale con un metodo alternativo in grado di produrre lo stesso risultato del rispettivo esperimento sull'animale.

L'obiettivo della ricerca basata sulle 3 R è quello di sostituire gli esperimenti sugli animali e di ridurre il numero e la «sofferenza» degli stessi: Replace = un esperimento deve essere, se possibile, sostituito da un metodo alternativo; Reduce = il numero degli animali utilizzati deve essere ridotto il più possibile; Refine = nell'esperimento gli animali devono essere sottoposti a un minor stress possibile.¹³

«Replace» non significa dunque che ora verranno sviluppati e introdotti dei metodi di ricerca orientati alle necessità dell'uomo effettuando delle ricerche su materiale umano e sull'uomo stesso.

In pratica «Replace» significa soltanto che un esperimento sugli animali viene sostituito se è possibile trovare un metodo alternativo che in un determinato esperimento fornisca lo stesso risultato dell'esperimento animale da sostituire.

La ricerca basata sulle 3 R non significa neppure che i metodi innovativi (in vitro, in silico o tecniche di visualizzazione) sostituiscano gli interventi sull'animale vivente – anche l'utilizzo di un'altra specie animale e lo sviluppo di un nuovo esperimento animale che produca meno sofferenza corrispondono al principio delle 3 R. Infatti nell'EU vengono investiti 12 milioni per sostituire il topo con il pesce zebra per la ricerca sul cancro.¹⁴

È quindi molto facile rispettare il principio delle 3 R; in base a questa norma ad es. l'applicazione di una specie di animale dalla vita breve significa una sofferenza ridotta per l'essere in questione.

La ricerca non avanza se si sostituisce un metodo di ricerca (esperimento sugli animali) che produce un risultato scarso con un altro metodo (metodo sostitutivo o alternativo) che produce un risultato altrettanto scarso.

Nell'ambito della ricerca basata sulle 3 R le tecniche innovative vengono prevalentemente applicate in modo insensato ricorrendo a materiale animale piuttosto che umano. In questo modo i metodi alternativi consentono una riduzione del numero di animali che devono soffrire, ma non rappresentano alcun progresso scientifico in termini di trasferibilità e di ricerca orientata all'uomo.

Le possibilità dei metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale

Solo ricorrendo a metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale è possibile ottenere nozioni e risultati di ricerca che siano utili per l'uomo.

Metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale: ricerca su materiale umano o direttamente sull'uomo

Microdosaggio



Il microdosaggio è un metodo sicuro ed efficace per esaminare l'effetto di un farmaco su di una persona

Grazie alla combinazione di microdosing e Accelerator Mass Spectrometry (AMS), è possibile analizzare l'effetto delle sostanze di prova direttamente sull'uomo. La sostanza di prova viene somministrata a un dosaggio talmente basso da non avere alcun effetto farmacologico e da poter essere dimostrata nel corpo umano solo tramite un'analisi di precisione (AMS). Tramite il conteggio dei singoli atomi l'AMS è in grado di dimostrare anche quantità minime della sostanza in questione presente nei campioni di sangue e di urina. Il prelievo di sangue ripetuto a intervalli regolari permette di seguire il percorso della sostanza. La metabolizzazione, la distribuzione, l'assorbimento e l'eliminazione di una sostanza di prova possono così essere determinati con precisione e affidabilità su persone con diverse condizioni fisiche responsabili di malattie.^{20, 21}

In vitro



Grazie ai metodi in vitro, oggi è possibile riprodurre intere colture cellulari e perfino organi umani

La ricerca in vitro comprende una grande varietà di diversi metodi. Tutti permettono di effettuare la ricerca su materiale organico al di fuori del corpo. Prelevando dei campioni dai pazienti è possibile ottenere delle specifiche cellule umane che possono essere insediate e «coltivate» in un terreno nutritivo adatto. Le cellule coltivate mantengono il loro comportamento naturale. I processi cellulari, come ad esempio il metabolismo cellulare, possono essere analizzati tramite le colture cellulari e tessutali. Grazie a diverse tecniche e anche con l'aiuto di strumenti come i bioreattori o i recipienti da incubazione, è possibile ricostruire del tessuto in modo tridimensionale e di riprodurre interi sistemi di organi. I bioreattori e i recipienti da incubazione creano delle condizioni tipiche dell'organismo garantendo l'approvvigionamento e lo scambio di sostanze. Grazie all'applicazione di tecniche in vitro, è ad esempio possibile riprodurre tutti gli strati dell'occhio umano. Grazie alle colture, è possibile esplorare svariati processi all'interno del corpo umano con circostanze manipolabili in qualsiasi modo (sistema immunitario, malattie). L'efficacia delle sostanze di prova può essere registrata e valutata in circostanze realistiche.²¹

In silico



La modellazione cellulare in silico permette ad esempio di scoprire quale deve essere la composizione chimica delle sostanze per fare effetto in un determinato punto del corpo umano

I metodi in silico comprendono numerose e diverse tecniche tra cui modelli computerizzati, calcoli matematici, procedimenti analitici e la formazione di un modello molecolare. I metodi in silico sono in grado di registrare un grande numero di dati umani già conosciuti e di utilizzarli a seconda dell'obiettivo, combinando e calcolando oppure simulando dei processi complessi. Grazie a metodi come la modellazione in silico, è possibile individuare con la massima precisione le caratteristiche (struttura molecolare, effetto e tossicità) di una sostanza e i relativi effetti su altre sostanze o punti del corpo umano. In questo modo è possibile capire il modo in cui una sostanza deve essere costruita chimicamente per far sì che possa ottenere l'effetto desiderato nello specifico punto del corpo. Dei procedimenti di chimica analitica consentono tra l'altro di analizzare le caratteristiche chimiche delle sostanze e di individuare minime particelle di sostanze. I procedimenti analitici moderni permettono inoltre di diagnosticare in modo estremamente preciso varie malattie.^{21, 22}

Biochip

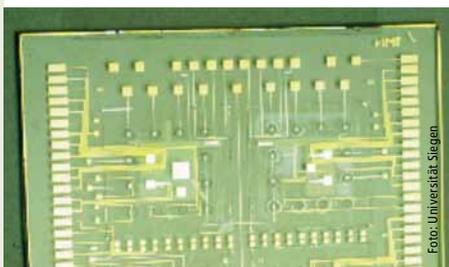


Foto: Universität Siegen

Un microchip funge da mini laboratorio riunendo metodi in vitro e metodi in silico

Un biochip abbina tecniche in vitro e tecniche in silico. Si tratta fondamentalmente di un microchip che funge da scaffold e che può rappresentare a seconda della cellula utilizzata un determinato sistema miniaturizzato. Non è solo possibile impiantare specifiche colture cellulari, ma addirittura organi e interi sistemi di un organismo. Il biochip permette di valutare in modo piuttosto tempestivo gli svariati dati in uno spazio molto piccolo.

È dunque possibile esaminare la metabolizzazione di una determinata sostanza all'interno di un complesso sistema fedele alla realtà. Le condizioni nelle quali deve avvenire l'analisi possono essere modificate in funzione dell'obiettivo. In questo modo è possibile esaminare dettagliatamente e in modo mirato ad esempio dei presupposti fisici specifici che sono causa di malattie. È possibile seguire con precisione la distribuzione e l'efficacia di una sostanza di prova e localizzare con esattezza i suoi prodotti di decomposizione.²¹

Tecniche di visualizzazione



Foto: Uniklinik Magdeburg

Le tecniche di visualizzazione consentono di studiare il cervello umano senza ricorrere agli interventi

Le varie moderne tecniche di visualizzazione consentono di visualizzare su un monitor dei processi all'interno del corpo umano. Così facendo è ad esempio possibile osservare la funzione del cervello tramite la tomografia a risonanza magnetica funzionale individuando quali zone del cervello si attivano alle varie condizioni e come reagiscono a determinati influssi.

Oggigiorno è anche possibile trattare (evidenziare) una sostanza di prova in modo da poterla osservare all'interno del cervello tramite tomografia a emissione di positroni. Questo permette di localizzare e misurare la sua distribuzione e il suo arricchimento in modo precisissimo. La spettroscopia a risonanza magnetica consente di individuare e misurare nel cervello le più svariate sostanze, tra cui i neurotrasmettitori. Questo rivela tra l'altro i fattori che influenzano i processi di metabolizzazione nel cervello e il modo in cui questo avviene.

Visto che il paziente durante questi metodi delicati, i cosiddetti metodi non-invasivi (cioè procedimenti nei quali non vengono immessi apparecchi o cateteri all'interno del corpo) resta cosciente, è in grado di descrivere il suo stato durante l'esame.^{21, 23}

Ricerca clinica



Foto: Universität Leipzig

La scienza clinica utilizza i dati raccolti durante le terapie sui pazienti

La ricerca clinica utilizza le scoperte ottenute dalle terapie applicate ai pazienti.

Questo metodo di ricerca consiste nel raccogliere e nel registrare i dati delle terapie sui pazienti. In questo modo i ricercatori traggono deduzioni dirette e utilizzano l'analisi dei dati per ulteriori terapie. La ricerca clinica può così contribuire alla riduzione degli effetti collaterali delle terapie. Lo studio di parallelismi e di scostamenti tra i diversi effetti delle terapie contribuisce notevolmente allo sviluppo di strategie terapeutiche.

Sebbene una gran parte delle conoscenze attuali in campo medico si basi sull'osservazione di persone malate, questo metodo di ricerca resta praticamente inutilizzato nella pratica.²⁴

Questa è solo una selezione dei metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale.

Nella pratica vengono abbinati diversi metodi. L'idoneità o meno dei vari tipi di metodi esenti da sperimentazione animale dipende dal focus di ricerca e dall'obiettivo dello studio.

Le argomentazioni dei sostenitori della sperimentazione animale quali ad esempio: «Nella cellula singola non c'è pressione del sangue! Non ha una psiche! In una singola cellula non è possibile esaminare dei processi complessi del sistema nervoso»²⁵ sono assolutamente insensate e si basano spesso sulla mancanza di conoscenze, sulla pigrizia e sull'ignoranza.

I fatti stessi relativi alla cellula singola sono naturalmente giusti. Per poter riprodurre dei processi complessi del sistema nervoso umano, una singola cellula è tanto inadeguata quanto lo è un modello animale. Naturalmente la ricerca esente da sperimentazione animale non si serve di una singola cellula isolata per analizzare i processi complessi del sistema nervoso. A seconda dell'obiettivo si potrebbe ad esempio ricorrere ai biochip.

Sostenere che gli esperimenti animali non possano essere sostituiti da metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale, è però corretto – ricorrendo a metodi esenti da sperimentazione non è possibile pro-

vocare il cancro nei topi e condurre ricerche sulla soglia di dolore di una scimmia.

Tutto ciò che riguarda l'uomo e che necessita di ricerche, può e deve essere esaminato tramite metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale.

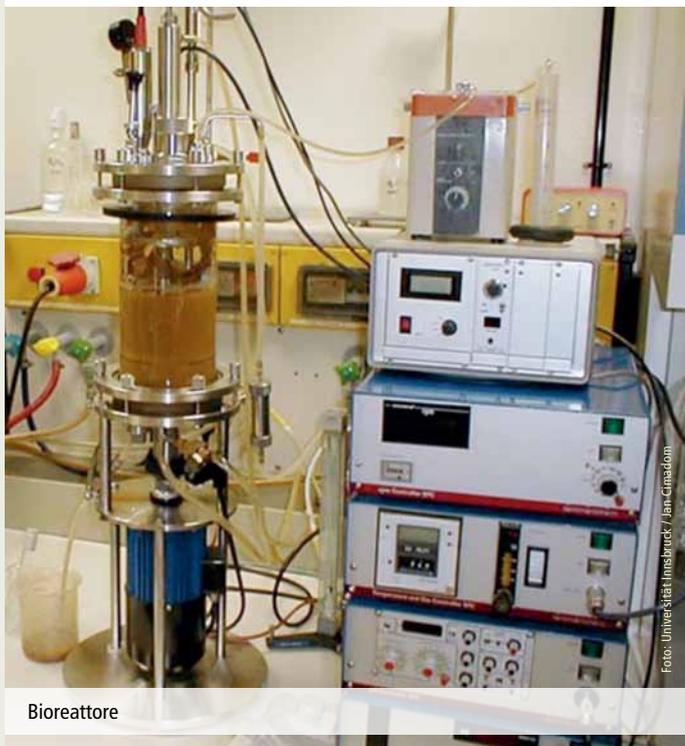
Solo ricorrendo a metodi esenti da sperimentazione animale è possibile eseguire una ricerca innovativa che consideri le necessità dell'uomo. Al contrario alla ricerca basata sulla sperimentazione animale, quella esente da sperimentazione animale ha un enorme potenzialità.

La qualità dei tre metodi di ricerca a confronto

Esperimento sugli animali

Farmacologia

Che effetto ha una determinata sostanza sul fegato dopo un determinato periodo di somministrazione?



Bioreattore

Foto: Università Innsbruck / Jan Cinsadom

Test di metabolizzazione sui ratti

La sostanza di base viene somministrata contemporaneamente ad alcuni ratti. Per valutare l'effetto della sostanza di prova sul fegato dell'animale in diversi momenti, ogni ratto del gruppo viene ucciso in un determinato momento. Se ne esamina il fegato e la relativa compromissione.

- I risultati degli esperimenti sugli animali non possono assolutamente essere trasferiti sulle persone. Inoltre la compromissione del fegato non dipende solo dal dosaggio o dalla durata di somministrazione di una sostanza, ma anche dalle reazioni individuali di ciascun organismo. Inoltre il fegato del ratto viene ulteriormente compromesso dalla morte dell'animale tanto da non poter più distinguere gli effetti danneggianti causati dalla sostanza di prova da quelli causati dalla morte. L'utilizzo di animali nell'ambito della ricerca sulla tossicità epatica è alquanto insensato.²⁶
- Questo test non è né adeguato né efficace. Comporta la morte di tanti ratti e a causa della sua inaffidabilità mette inutilmente in pericolo delle vite umane.

Controllo di qualità

Un vaccino è contaminato dal pirogene (una sostanza infiammatoria che può causare febbri)?



Sangue umano proveniente da donazioni

Foto: DRK

Ricerca di sostanze pirogene

Per capire se la sostanza di prova è contaminata da pirogeni, questa viene iniettata a diversi conigli. I conigli vengono immobilizzati per diverse ore in un piccolo box rilevando continuamente la loro temperatura corporea con un termometro per via rettale. In caso di innalzamento della temperatura corporea di un coniglio durante il test, lo scienziato deduce che la sostanza di prova era contaminata. Viceversa una sostanza di prova non è considerata pirogena se non si verifica un aumento della temperatura corporea del coniglio.²⁹

- La ricerca di sostanze pirogene sui conigli non garantisce alcuna sicurezza per l'uomo – il semplice fatto che a un coniglio non salga la febbre, non significa che si possa dedurre che una sostanza sia priva di sostanze pirogene.³⁰
- Questo test è responsabile della morte di un gran numero di conigli. La ricerca di sostanze pirogene sui conigli comporta un dispendio troppo grande in termini di tempo.

Ricerca sul dolore

Che effetto ha un potenziale antidolorifico sulla percezione del dolore?

Ricerca sul dolore su animali vivi

Per provare l'effetto di un nuovo antidolorifico si inserisce nel midollo spinale del ratto un catetere attraverso il quale si somministra la sostanza di prova.

Prosecuzione nella pagina doppia seguente

Metodo sostitutivo e alternativo

Coltura di epatociti di maiale tramite un bioreattore

Dato che un bioreattore consente di ricreare l'aggregato cellulare di un fegato, questo può servire come modello di coltura tridimensionale degli epatociti. Il bioreattore consiste in alcuni sistemi di membrane con fibre cave indipendenti tra loro. I sistemi di membrane con fibre cave sono fibre cave le cui pareti sono parzialmente permeabili e che permettono, come nel caso delle membrane, uno scambio di sostanze tra sistemi separati nell'organismo vivente. Uno di questi sistemi viene riempito di cellule endoteliali di un fegato di maiale. Le cellule endoteliali sono cellule di linfa e di pareti di vasi sanguigni con significanti proprietà di regolazione e produzione di diverse sostanze. I restanti sistemi hanno il compito di rifornire le cellule di sostanze nutritive e di ossigeno e di eliminare le scorie. Tra questi sistemi di membrane con fibre cave vengono inserite delle cellule epatiche di maiale. Grazie alla proprietà membranosa dei singoli sistemi di membrane con fibre cave, tutti i sistemi sono collegati tra loro e le cellule di maiale crescono in modo tridimensionale tra i vari sistemi. Per esaminare l'effetto di una sostanza di prova sul fegato di maiale, la sostanza viene immessa nel sistema determinandone la quantità in diversi momenti. La determinazione del consumo di ossigeno, del metabolismo glucidico e della quantità di determinati enzimi consente di misurare anche la tossicità della sostanza.²⁷

– Questo metodo in vitro evita grandi sofferenze a tanti ratti ed è più rappresentativo, meno costoso e più veloce dell'esperimento sull'animale. A causa dell'utilizzo di cellule animali neanche i risultati di questo metodo sono però trasferibili all'uomo.

Test di lisato di amebociti di Limulus (Test LAL)

Questo test prevede il prelievo di sangue a granchi a ferro di cavallo. La sostanza di prova viene immessa in una soluzione ottenuta dalle cellule del sangue del granchio che sono simili ai globuli sanguigni. Se la sostanza di prova è contaminata da sostanze pirogene, le cellule coagulano all'interno della soluzione.²⁹

– Sebbene il Limulus Test comporti meno sofferenze agli animali e i risultati siano più rappresentativi, i risultati non sono trasferibili all'uomo perché si utilizza sangue di origine animale.

Coltura di gangli spinali

Dal midollo spinale di embrioni di ratti si estraggono dei neuroni. I neuroni vengono coltivati e creano una rete di neuroni con sinapsi funzionanti (un punto di contatto per la trasmissione di impulsi)

Prosecuzione nella pagina doppia seguente

Metodo esente da sperimentazione animale

HepaTox

L'HepaTox è un bioreattore 3D miniaturizzato che ricostruisce sulla base dello stesso principio fondamentale del «bioreattore per la coltura di epatociti di maiale» un modello di coltura epatica tridimensionale. Nell'HepaTox viene però utilizzato del materiale biologico umano che riproduce molto realisticamente l'aggregato cellulare del fegato umano. Grazie all'utilizzo di epatociti differenti provenienti da diversissimi pazienti, è possibile tener conto dell'importante problematica delle individuali incompatibilità epatiche.

- + L'HepaTox fornisce risultati mirati, rappresentativi e precisi che sono applicabili sull'uomo.
- + Questo metodo in vitro è molto più scientifico dell'esperimento animale, perché permette di ottenere risultati riproducibili in condizioni controllabili. Parametri diversi quali la pressione, la temperatura, il flusso e la pressione parziale dell'ossigeno, vengono sottoposti a costante monitoraggio. Grazie al bioreattore è possibile riprodurre le relazioni dell'organismo umano.
- + Poiché il consumo di ossigeno, il metabolismo glucidico e le quantità degli enzimi possono essere misurati con estrema precisione, i risultati di questo metodo risultano alquanto rappresentativi.
- + Contrariamente all'esperimento animale, l'attendibilità dell'HepaTox rende la ricerca più economica, più rapida e più affidabile.²⁸

PyroDetect

Questo metodo prevede l'utilizzo di sangue umano proveniente da donazioni di sangue. La sostanza di prova viene aggiunta al sangue e mantenuta alla normale temperatura corporea umana. Se la sostanza in questione è contaminata da pirogeni, si creano – proprio come avverrebbe nel corpo umano a causa del sistema immunitario - anticorpi e messaggeri comprovabili in modo inequivocabile.^{31,32}

- + Grazie all'impiego di sangue umano, i risultati del PyroDetect sono molto rappresentativi per l'uomo.
- + Il PyroDetect è molto più sensibile della ricerca di sostanze pirogene sui conigli ed è in grado di individuare una maggiore varietà di sostanze pirogene.
- + Questo metodo è molto più veloce, meno costoso e molto più affidabile degli altri due.³³

Tomografia a risonanza magnetica funzionale (TRMf)

Per testare l'efficacia di un nuovo antidolorifico, questo viene somministrato al paziente e poi tramite TRMf vengono rilevate delle immagini del suo cervello. Il dolore comporta un aumento dell'attività

Prosecuzione nella pagina doppia seguente

Esperimento sugli animali

Proseguire ricerca sul dolore

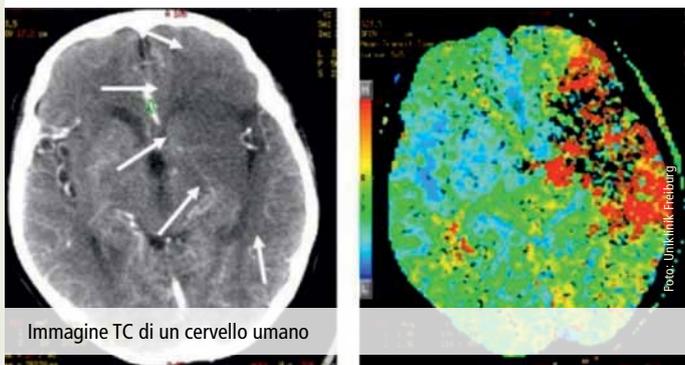


Immagine TC di un cervello umano

Foto: Jinniknik Freiburg

Quindi si punta un raggio di luce incandescente verso la coda e se ne osserva il grado di reazione a questo dolore. Il tempo è l'indicatore che serve a misurare l'efficacia della sostanza di prova: quanto più tempo passa prima che il ratto ritiri la coda dal raggio di luce e tanto migliore sarà la valutazione dell'antidolorifico nell'esperimento.³⁴

- Questo esperimento è altamente ascientifico
- non solo perché la percezione del dolore è molto soggettiva e varia da un animale all'altro, ma perché non ha assolutamente alcun senso usare il tempo di reazione di un ratto come indicatore per la valutazione di un antidolorifico. Poiché il test comporta un fortissimo stress per il ratto, è difficile valutare il suo comportamento e la sua capacità di reazione.
- In questo tipo di ricerca si ignora completamente il fatto che l'effetto di un antidolorifico dipende dalla forma di somministrazione. È ben diverso assumere un antidolorifico tramite il midollo spinale piuttosto che assumerlo, come è usuale nella medicina umana, per via orale sotto forma di compresse.
- Questo metodo è un puro spreco di tempo e di denaro.

La ricerca gastrointestinale

Quali sono gli effetti dei farmaci sull'apparato gastrointestinale?



TIM-1

Foto: rufgers.edu

Analisi sul maiale

Per esaminare l'effetto di determinate sostanze sull'apparato gastrointestinale si procede creando delle aperture artificiali nell'intestino dei maiali. Queste servono agli scienziati come accessi all'intestino, attraverso i quali prelevano nel corso dell'esame dei campioni di intestino passando esternamente attraverso la parete del corpo. A seconda dell'obiettivo, prima dell'esame l'apparato gastrointestinale del maiale viene manipolato chirurgicamente, ad esempio legando la vescichetta biliare.³⁷

- L'apparato gastrointestinale dei maiali si distingue sotto svariati aspetti da quello degli uomini. I risultati di questo esame non possono essere trasferiti alle persone. Inoltre le manipolazioni all'interno dell'apparato gastrointestinale creano delle condizioni innaturali e non riproducono assolutamente i presupposti delle malattie tipiche dell'uomo.
- L'esame sul maiale comporta tanta sofferenza, è lungo e costoso.

Continua dopo il shop

Metodo sostitutivo e alternativo

nervosi tra i neuroni). Le colture cellulari vengono trattate con neurochine (messaggeri che trasmettono informazioni da un neurone all'altro tramite la sinapsi). Ora la trasmissione di questi messaggeri può essere rintracciata con estrema precisione perché è possibile individuare e studiare la trasmissione del segnale elettrico da neuroni emittenti a neuroni ricettivi.

Poiché gli antidolorifici hanno l'obiettivo di rendere più difficile questa trasmissione dell'impulso nervoso, possono essere valutati controllando il segnale elettrico nel neurone ricettivo.

– Contrariamente a quanto avviene nell'esperimento animale, il metodo in vitro permette di analizzare separatamente diversi tipi di cellule. In questo modo è possibile studiare attentamente l'origine e la trasmissione del dolore. L'utilizzo di neuroni animali impedisce però la trasferibilità dei risultati sull'uomo.³⁵

Simulatori per i vari organi dell'apparato digerente

Il simulatore intestinale Colon-Simulationstechnik («Cositec») consiste in un impianto composto da diversi recipienti da incubazione. Questi cosiddetti recipienti da incubazione permettono lo svolgimento dei processi di metabolizzazione in condizioni controllate, come ad esempio un microclima caratteristico dell'intestino e una temperatura tipica dello stesso. Per esaminare l'effetto di determinate sostanze sull'intestino, la sostanza di prova viene immessa dentro ai recipienti insieme al contenuto intestinale animale. In questo modo i processi di metabolizzazione vengono riprodotti nell'intestino. Per simulare la digestione e l'assorbimento nello stomaco, viene utilizzato tra l'altro il BioOK, un simulatore gastrico. Anche in questo caso viene utilizzato l'intestino di maiale.^{38, 39}

– Il simulatore porta a risultati più attendibili dell'esperimento animale, ma i risultati non sono comunque trasferibili sull'uomo a causa dell'utilizzo di materiale animale.

Metodo esente da sperimentazione animale

nelle regioni del cervello responsabili dell'«elaborazione» del dolore e può essere osservato molto attentamente grazie alla visualizzazione per immagini. L'efficacia di un antidolorifico può essere valutata considerando il periodo di tempo che intercorre tra l'aumento dell'attività nelle regioni cerebrali interessate e il ritorno ad un livello normale. Se necessario, il comportamento delle sostanze e i processi della metabolizzazione possono essere analizzati attraverso ulteriori procedure tomografiche, come la tomografia a emissione di positroni e la spettroscopia a risonanza magnetica.

- + Grazie alla visualizzazione moderna è possibile lavorare direttamente sugli individuali meccanismi del dolore dell'uomo.
- + Non è possibile analizzare solo il dolore acuto, ma anche quello cronico.
- + Visto che il cervello registra impulsi dolorosi anche sotto anestesia, i meccanismi del dolore possono essere studiati anche sotto narcosi.³⁶
- + La tomografia fornisce molto velocemente dei risultati attendibili.
- + Visto che la maggior parte delle cliniche dispone di tomografi, non è necessario acquistarli appositamente per questo tipo di ricerca.

Gastrointestinal Model (TIM)

Il modello gastrointestinale dinamico computerizzato in vitro (TIM) permette di esaminare la digestione umana alle più svariate condizioni fedeli alla realtà.

Il modello gastrointestinale è composto dal modello TIM-1 che simula lo stomaco e l'intestino tenue in tutti i suoi tratti (duodeno, intestino digiuno e ileo) e dal modello TIM-2 che riproduce l'intestino crasso. Le parti principali di TIM-1 sono i quattro spazi collegati tra loro che simulano lo stomaco, il duodeno, il digiuno e l'ileo. Il componente più importante del TIM-2 è il recipiente di reazione che riproduce l'intestino crasso.

La sostanza di prova viene aggiunta insieme al sostituto salivare nel recipiente che simula lo stomaco. Proprio come avviene nella digestione umana, la sostanza di prova passa dal recipiente ai vari recipienti dell'intestino. La digestione umana nell'apparato gastrointestinale viene simulata considerando le condizioni individuali come la peristalsi, la presenza di enzimi, la secrezione dei succhi gastrici e il contenuto dello stomaco e dell'intestino. Le sostanze non digeribili vengono espulse dal TIM-2.

Gli effetti della sostanza di prova possono essere analizzati in tutti gli stadi della digestione. I prodotti di decomposizione e le interazioni possono essere analizzati prelevando campioni a volontà dai recipienti oppure controllando le sostanze indigeste espulse.⁴⁰

- + A seconda dei parametri (utilizzo di flora intestinale umana sana o malata, dosaggio dei succhi gastrici e pancreatici, bile, saliva e enzimi) è possibile simulare la digestione di una persona con necessità individuali (età, malattia).
- + Grazie al TIM è possibile esaminare l'effetto di sostanze, parti di cibo o di menù interi sull'apparato gastrointestinale in condizioni realistiche (condizioni fisiche particolari, determinate malattie). Questo consente di simulare sia le individuali abitudini alimentari che i diversi livelli di riempimento dello stomaco e dell'intestino.

Proseguire nella pagina doppia seguente

Esperimento sugli animali

Proseguire ricerca gastrointestinale

Ricerca sul cancro

Come si comportano le cellule tumorali in termini di propagazione?

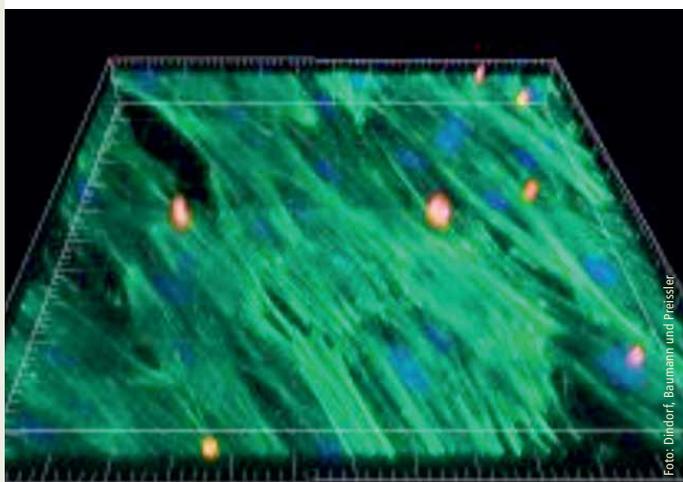


Foto: Dindorf, Baumann und Preisler

Coltura cellulare su un biochip (modello)

Ricerca sul Parkinson

Quale potrebbe essere una terapia adeguata per il morbo di Parkinson?

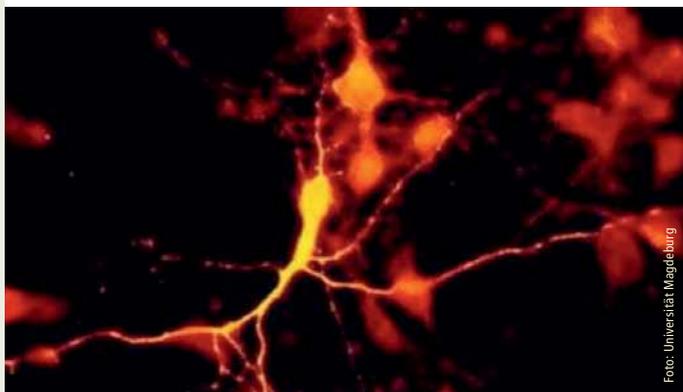


Foto: Universität Magdeburg

Immagine ravvicinata di un neurone

Il topo come modello da cancro

Per poter studiare il comportamento delle cellule tumorali umane, si impiantano delle cellule tumorali umane nei topi. Poiché un organismo sano espellerebbe le cellule estranee, si utilizzano topi geneticamente manipolati. In particolare i topi con un'immunodeficienza artificiale si rivelano adatti come modelli da cancro, perché non espellono le cellule estranee, ma sviluppano dei tumori enormi.

Quindi si osserva il comportamento dei tumori e la formazione di metastasi. Il topo viene ucciso e le cellule tumorali vengono analizzate.⁴²

- Il modello da cancro basato su topi fornisce risultati estranei alla realtà. Il sorgere della malattia tramite «iniezione tumorale» non corrisponde minimamente ai processi che avvengono nell'uomo. L'utilizzo di animali manipolati geneticamente relativizza ulteriormente i risultati.
- Questo esperimento sacrifica innumerevoli vite. Per la produzione di animali transgenici viene sprecato molto tempo e denaro. L'esperimento stesso - in questo caso «l'allevamento del cancro» - costa a sua volta molto tempo.

Ricerca su primati

La ricerca sul Parkinson tramite esperimenti animali viene eseguita sugli animali iniettando loro una sostanza neurotossica che simula i sintomi del morbo di Parkinson.

Per fare ciò, si inietta nelle scimmie la MPTP, una neurotossina che si forma durante la produzione non riuscita di eroina sintetica.⁴⁹

La neurotossina MPTP distrugge le cellule responsabili della produzione del neurotrasmettitore dopamina. Di conseguenza gli animali presentano la carenza di dopamina tipica del Parkinson, con sintomi quali disturbi motori, formazione eccessiva di saliva e aumento dell'attività muscolare. Poi si impiantano degli elettrodi nella corteccia sensoriale primaria motoria delle scimmie e/o si iniettano delle sostanze osservando gli effetti sui sintomi simili a quelli del Parkinson. Alla fine si estrae il cervello per esaminarlo.⁵⁰

- Nell'esperimento animale non vengono assolutamente considerati i meccanismi della malattia stessa. L'esame dei sintomi simulati simili a quelli del Parkinson delle scimmie non fornisce dei risultati rappresentativi e trasferibili sull'uomo.
- Gli esperimenti sui primati sono molto costosi e dispendiosi in termini di tempo.

Metodo sostitutivo e alternativo

Metodo esente da sperimentazione animale

Il pesce zebra come modello da cancro

Per questo tipo di ricerca si utilizza il pesce zebra manipolato geneticamente. Tramite una selezione mirata quest'ultimo non riesce a formare pigmenti, quindi tutti i suoi organi sono visibili attraverso la sua pelle trasparente.

Per poter studiare le cellule tumorali umane sul pesce zebra, queste vengono immerse tramite iniezione. Le cellule tumorali possono essere osservate dall'esterno attraverso la pelle. Alla fine l'animale viene ucciso, le cellule vengono estratte e analizzate.^{43,44}

- Sebbene quest'alternativa consista chiaramente in un esperimento stressante per l'animale, la sostituzione del topo con il pesce soddisfa in questo caso il principio delle 3 R.^{45,46}
- Come il modello da cancro basato sui topi anche quello basato sul pesce zebra non fornisce risultati trasferibili sull'uomo.

- + Questo modello fornisce risultati rappresentativi e precisi. La disponibilità e gli effetti di una sostanza possono essere seguiti e individuati con precisione.⁴¹
- + Il TIM permette una ricerca mirata, veloce e, una volta confermata, anche economica.

Modellazione cellulare su biochip

Questa tecnica permette alla ricerca di esaminare i meccanismi molecolari ancora sconosciuti della comunicazione tra cellule tumorali e cellule sane. I meccanismi della formazione di metastasi possono essere studiati in condizioni reali con l'aiuto di questo modello di comunicazione intracellulare. Per poter studiare la comunicazione tra le cellule tumorali e le cellule di nicchie premetastatiche, le cellule umane vengono coltivate su speciali supporti cellulari, i cosiddetti biochip, in bioreattori. Le nicchie premetastatiche sono spazi nel corpo di pazienti affetti da tumore che si trovano praticamente nello stadio precedente alla formazione di metastasi. Tramite delle sostanze messaggere, le cellule tumorali fanno sì che il tessuto teoricamente ancora intatto si modifichi in modo tale che le cellule tumorali possano insediarsi in un momento successivo in questo specifico spazio per formare delle metastasi. Le interazioni tra le cellule tumorali e quelle sane e l'insorgere di metastasi possono essere studiati alle condizioni esistenti anche nel paziente umano affetto da tumore.^{47,48}

- + Grazie alla modellazione delle cellule su biochip, è possibile studiare l'insorgere di metastasi alle condizioni tipicamente umane.
- + Questa tecnica fornisce risultati rappresentativi, precisi e riproducibili.
- + Questo metodo richiede meno tempo e meno denaro rispetto ai modelli da cancro animali.

Marcatura di nano particelle di oro negli animali

Anche per questo metodo è necessario studiare dapprima i sintomi del morbo di Parkinson tramite l'iniezione di una sostanza neurotossica. Successivamente le cellule dell'animale utilizzato nell'esperimento vengono dotate di nanoparticelle d'oro. Le nanoparticelle d'oro servono da marcatura cellulare e fanno sì che il comportamento delle cellule marcate possa essere osservato a lungo termine tramite un procedimento a raggi X.

Questo metodo permette ai ricercatori di studiare l'influenza di diverse strategie terapeutiche sulle cellule di un animale con sintomi simili a quelli del Parkinson.

- Per poter osservare il comportamento delle cellule, gli animali vengono di solito uccisi in diversi momenti. Tramite la marcatura cellulare con nanoparticelle d'oro è possibile osservare da fuori quello che accade all'interno – quindi questo metodo prevede l'uccisione di meno animali rispetto ad altri metodi. Ma anche questo metodo non fornisce nozioni trasferibili sull'uomo e tipicamente umane.⁵¹

Coltura di cellule nervose umane

Grazie a questo metodo è possibile studiare con precisione il tipo di cellule del cervello umano che nel caso del morbo di Parkinson è degenerato ed è quindi responsabile dei sintomi della malattia. Questi speciali neuroni possono essere coltivati da cellule epidermiche di pazienti affetti da Parkinson che soffrono di una mutazione del gene di Parkinson. Con l'aiuto delle colture cellulari è possibile studiare tra altro come è sorta la disfunzione della dopamina tipica del morbo di Parkinson e come è possibile contrastarla.

- + La ricerca su colture cellulari umane fornisce risultati rappresentativi e realistici.
- + I neuroni del morbo di Parkinson ora disponibili facilitano la ricerca di nuovi farmaci e lo sviluppo di nuovi metodi terapeutici utilizzabili per le diverse forme del morbo di Parkinson. L'ulteriore ricerca sul gene parkin è altrettanto promettente.^{52,53}
- + Questo metodo non solo è più sensato, ma anche più veloce e meno costoso degli esperimenti sugli animali.

Perché dunque si continuano a eseguire esperimenti sugli animali e metodi alternativi equivalenti?

Foto: 123rf.com/fikmik

Si tratta fundamentalmente soprattutto di una questione di abitudine, comodità e denaro.

Gli esperimenti sugli animali nella ricerca sono semplicemente lo «standard sicuro»: è sempre stato fatto così e si continuerà a fare così anche in futuro.

L'esperimento animale: uno standard sicuro

Nella cerchia dei ricercatori gli esperimenti sugli animali si sono affermati da tanto tempo e sono molto più apprezzati rispetto ai metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale.

Nella maggior parte dei laboratori l'esperimento animale è da anni un elemento molto importante. Per questi ricercatori è impensabile rinunciare alla sperimentazione animale.

Spinti dalla paura di «esserne tagliati fuori», i sostenitori della sperimentazione animale non pensano minimamente di passare dall'esperimento animale alla ricerca esente da sperimentazione animale. Non si tratta solamente di dover ammettere a sé stessi che la loro ricerca portata avanti fino a quel momento era insensata – dato che i metodi esenti da sperimentazione animale presentano anche una qualità molto più elevata rispetto agli esperimenti sugli animali, ma questi scienziati dovrebbero anche riconoscere che il loro know-how non corrisponde più alle necessità della ricerca moderna.

Legislazione e finanziamento

Questi fatti si riflettono nelle attuali norme e leggi.

Grazie al grande impegno della lobby della sperimentazione animale, le imprese che testano i loro prodotti sugli animali

sono legalmente tutelate da diritti di regresso. Quindi non possono essere ritenute responsabili nel caso in cui il loro prodotto dovesse rivelarsi nocivo per l'uomo. Dato che è stata dimostrata la non trasferibilità sull'uomo dei risultati degli esperimenti sugli animali, la legge tutela il produttore anche se il prodotto si era rivelato nocivo già in fase di sperimentazione animale.^{54, 55}

Si aggiunge il fatto che nella ricerca esente da sperimentazione animale mancano i mezzi finanziari.

In Svizzera la Confederazione e i cantoni sostengono la ricerca basata sulla sperimentazione animale con diverse centinaia di milioni di franchi di denaro pubblico all'anno. 400 000 Franchi scarsi sono destinati alla Ricerca delle 3 R. I metodi di ricerca esplicitamente esenti da sperimentazione animale non vengono sostenuti dalla Confederazione.⁵⁶

Convalida

Anche la convalida prescritta in determinati settori di ricerca impedisce una ricerca sensata. La convalida serve a verificare e valutare nuovi metodi di ricerca. Ma per la valutazione non si usano certo dei dati conosciuti provenienti dalla medicina umana, bensì i risultati degli esperimenti sugli animali. La «convenzione sulla convalida» afferma che per essere riconosciuto il metodo di ricerca da verificare deve

corrispondere ai risultati di un determinato esperimento animale.^{57, 58}

La probabilità che venga riconosciuto un metodo di ricerca esente da sperimentazione animale è molto bassa. Dato che i risultati degli esperimenti sugli animali sono raramente omogenei, è quasi impossibile sviluppare un metodo di ricerca corrispondente che produca gli stessi risultati.⁵⁹

Considerando che la non trasferibilità sull'uomo dei risultati degli esperimenti sugli animali è provata scientificamente e che l'esperimento sull'animale stesso non è mai stato «convalidato», appare più che assurdo che un metodo esente da sperimentazione animale debba misurarsi con l'inaffidabilità dell'esperimento animale.

È ovvio che gli esperimenti sugli animali e gli equivalenti metodi sostitutivi e alternativi sono pericolosi sotto svariati punti di vista. A parte il fatto che gli esperimenti sugli animali conducono a risultati di ricerca errati, essi ostacolano anche i progressi scientifici impedendo l'applicazione di promettenti metodi di ricerca esenti da sperimentazione animale.

Per poter raggiungere dei progressi in campo medico, la scienza deve orientarsi sull'uomo e deve mettere in primo piano la ricerca delle cause e la prevenzione delle malattie.

• Marietta Haller, studentessa di biologia

Indice delle fonti:

- ¹ Innovation Stagnation. Challenge and Opportunity on the Critical Path to New Medical Products. U.S. Department of Health and Human Services. Food and Drug Administration (FDA), 2004, S.8
- ² Crawford, Lester M: Speech before PhRMA Annual Meeting. FDA (U.S. Food and Drug Administration), 2004
- ³ FDA Drug Review: Postapproval Risks 1975-1985. U.S. General Accounting Office, Washington D.C.
- ⁴ Hartung T.: Toxicology for the twenty-first century. Nature. 2009 Jul 9; 460(7252):208-12.
- ⁵ <http://www.agstg.ch/fragen-und-antworten-zu-tierversuchen.html>
- ⁶ Perel P, Roberts I, Sena E, Wheble P, Briscoe C, Sandercock P: Comparison of treatment effects between animal experiments and clinical trials: systematic review. BMJ, 2007, 334 (7586): 197.
- ⁷ Pound P, Ebrahim S, Sandercock P, Bracken MB, Roberts I: Where is the evidence that animal research benefits humans? BMJ, 2004, 328: 514-517
- ⁸ http://www.aerzte-gegen-tierversuche.de/images/infomaterial/woran_soll_man_testen.pdf, Zugriff: 30/2011
- ⁹ Hejazi S. Gefäßchirurgie – ein historischer Rückblick. Hessisches Ärzteblatt 2001(8/2001):379-381
- ¹⁰ <http://www.interpharma.ch/biotechlerncenter/de/Tierversuche.asp>
- ¹¹ Gauduin, M. C.; Parren, P. W.; Weir, R.; Barbas, C. F.; Burton, D. R. und Koup, R. A.: Passive immunization with a human monoclonal antibody protects hu-PBL-SCID mice against challenge by primary isolates of HIV-1. Nat Med, 1997, 3(12), S.1389-1393
- ¹² Diseases, National Institute of Allergy and Infectious: Clinical Trials of HIV Vaccines. URL: <http://niaid.nih.gov/factsheets/clinsch.htm>, National Institutes of Health. U.S. Department of Health and Human Services, Abruf: 25.09.2008
- ¹³ <http://www.forschung3r.ch/de/information/index.html>, Zugriff: 35/2011.
- ¹⁴ <http://newsroom.interpharma.ch/blutgefuesseforschung-tumore-und-tierversuche>, Zugriff: 06/2012
- ¹⁵ http://www.aerzte-gegen-tierversuche.de/images/infomaterial/woran_soll_man_testen.pdf, Zugriff: 15/2011
- ¹⁶ C. Kilkenny, N. Parsons, E. Kadoszewski, M.F. Festing, I.C. Cuthill, D. Fry, J. Hutton and D.G. Altman: «Survey of the quality of experimental design, statistical analysis and reporting of research using animals». PLoS One vol. 4, no. 11, 2009.
- ¹⁷ «Analyse – Weltgrößte Untersuchung zur wissenschaftlichen Qualität von Tierversuchen» unter: <http://www.agstg.ch/magazin/wissenschaftliche-qualitat-von-tierversuchen.html>
- ¹⁸ http://www.parlament.ch/d/suche/seiten/geschaefte.aspx?gesch_id=20111085, Zugriff 09/2012
- ¹⁹ <http://www.sueddeutsche.de/wissen/transgene-tiere-leuchten-fuer-die-aids-forschung-1.1141891>, Zugriff: 48/2011
- ²⁰ <http://www.savetheprimates.org/primatban/germansummary/zusammenfassung-primaten-ersetzen>, Zugriff: 05/2012
- ²¹ http://www.aerzte-gegen-tierversuche.de/images/infomaterial/woran_soll_man_testen.pdf, Zugriff: 30/2011
- ²² http://www.zet.or.at/subnode,4,107,de,Reduce_reduzieren,infocenter.php, Zugriff: 50/2011
- ²³ <http://hirnforschung.kyb.mpg.de/methoden/mrs.html>, Zugriff: 02/2012
- ²⁴ http://www.aerzte-gegen-tierversuche.de/images/infomaterial/woran_soll_man_testen.pdf, Zugriff 04/2012
- ²⁵ <http://home.datacomm.ch/germline/Seite311Material.htm>, Zugriff: 02/2012
- ²⁶ <http://www.datenbank-tierversuche.de/x-standard/popup.php4?mode=gemeinsam&submode=tierversuch&&id=13>, Zugriff: 15/2011
- ²⁷ <http://www.datenbank-tierversuche.de/x-standard/popup.php4?mode=gemeinsam&submode=tierversuch&&id=44>, Zugriff: 03/2012
- ²⁸ <http://www.bionity.com/de/news/80573/hepatox-neues-leberkulturmodell-zur-vorhersage-von-arzneistoff-nebenwirkungen.htm>, Zugriff: 09/2012
- ²⁹ <http://www.datenbank-tierversuche.de/x-standard/popup.php4?mode=gemeinsam&submode=tierversuch&&id=19>, Zugriff: 48/2011
- ³⁰ <http://www.versuchstier-des-jahres.de/2009/herstellung.htm>, Zugriff: 06/2012
- ³¹ <http://www.invitrojobs.com/index.php/de/aktuelles-archiv/87-quantensprung-im-nachweis-von-pyrogenen-setzt-neue-massstaebe-im-tierschutz.html>, Zugriff: 12/2011
- ³² <http://www.invitrojobs.de/index.php/de/aktuelles-archiv/149-ag-im-potrait-klinisches-forschungslabor-kinderherzchirurgie.html>, Zugriff: 12/2011
- ³³ <http://www.datenbank-tierversuche.de/x-standard/popup.php4?mode=gemeinsam&submode=tierversuch&&id=19>: Zugriff: 43/2011
- ³⁴ <http://www.datenbank-tierversuche.de/perspektiven/index.php4?mode=gemeinsam&submode=one&id=24&printmode=yes&PHPSESSID=595abbba0b312727751bd12913dbb20b&HPSESSID=595abbba0b312727751bd12913dbb20b>, Zugriff: 48/2011
- ³⁵ <http://www.datenbank-tierversuche.de/x-standard/popup.php4?mode=gemeinsam&submode=tierversuch&&id=24>, Zugriff: 48/2011
- ³⁶ <http://www.organische-chemie.ch/chemie/2008jan/schmerzforchung.shtm>, Zugriff: 48/2011
- ³⁷ <http://www.versuchstier-des-jahres.de/2010/tierversuche-beispiele.htm>, Zugriff: 20/2011
- ³⁸ <http://www.versuchstier-des-jahres.de/2010/tierversuchs-ersatzverfahren-magen-darm.htm>, Zugriff: 20/2011
- ³⁹ http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/kuhnm_ss09.html, Zugriff: 05/2012
- ⁴⁰ http://www.ernaehrungs-umschau.de/media/pdf/pdf_2007/08_07/EU08_450_455.qxd.pdf, Zugriff: 05/2012
- ⁴¹ http://www.tno.nl/content.cfm?context=thema&content=markt_product&laag1=891&laag2=195&laag3=320&item_id=1100&Taal=2, Zugriff 02/2012
- ⁴² <http://www.datenbank-tierversuche.de/x-standard/popup.php4?mode=gemeinsam&submode=tierversuch&&id=32>, Zugriff: 50/2011
- ⁴³ <http://www.zeit.de/2009/34/N-Zebrafische/seite-1>, Zugriff: 07/2012
- ⁴⁴ <http://www.netzeitung.de/genundmensch/225831.html>, Zugriff: 07/2012
- ⁴⁵ <http://newsroom.interpharma.ch/tags/tierversuche-3r>, Zugriff: 08/2012
- ⁴⁶ <http://newsroom.interpharma.ch/blutgefuesseforschung-tumore-und-tierversuche>, Zugriff: 08/2012
- ⁴⁷ <http://www.heilpraxisnet.de/naturheilpraxis/krebsforschung-ohne-tierversuche-praemiert-2787.php>, Zugriff: 35/2011
- ⁴⁸ http://www.kit.edu/besuchen/pi_2011_7833.php, Zugriff: 35/2011
- ⁴⁹ <http://de.wikipedia.org/wiki/MPTP>, Zugriff: 20/2011
- ⁵⁰ <http://www.curado.de/Parkinson/Parkinson-Stimulation-der-primären-motorischen-Hirnrinde-eine-neue-Therapieoption-595/>, Zugriff: 17/2011
- ⁵¹ http://www.tierrechte-bw.de/index.php?option=com_content&view=article&id=563:verleihung-des-forschungspreises-fuer-ersatz-und-ergaenzungsmethoden-zum-tierversuch-2010-&catid=71:forschungspreis-bw&Itemid=95, Zugriff: 18/2011
- ⁵² <http://www.invitrojobs.com/index.php/de/aktuelles-archiv/255.html>, Zugriff: 43/2011
- ⁵³ http://www.wissenschaft-aktuell.de/artikel/Parkinson_Aus_Hautzellen_erzeugte_Hirnzellen_erleichtern_die_Forschung1771015588264.html, Zugriff: 08/2011
- ⁵⁴ www.kosmetik-ohne-tierversuche.ch/de/tierversuche, Zugriff: 03/2012
- ⁵⁵ <http://aerzte-gegen-tierversuche.de/infos/tierversuchsfreie-forschung/110-forschung-ohne-tierleid>, Zugriff: 05/2012
- ⁵⁶ http://www.parlament.ch/d/suche/seiten/geschaefte.aspx?gesch_id=20111085, Zugriff: 06/2012
- ⁵⁷ <http://www.zet.or.at/subnode,4,247,de,Prozess%20zur%20Anerkennung%20einer%20Alternativmethode,infocenter.php>, Zugriff: 03/2012
- ⁵⁸ <http://www.forschung3r.ch/de/information/index.html>, Zugriff: 03/2012
- ⁵⁹ <http://aerzte-gegen-tierversuche.de/infos/tierversuchsfreie-forschung/762-huerde-validierung.html>, Zugriff: 03/2012