



La médecine de l'avenir Les possibilités de la recherche sans expériences sur animaux

Photo: 123rf.com/Alexander Rath

Très peu de gens savent que la science dispose d'une grande diversité de méthodes de recherche. En effet, il n'y a pratiquement jamais d'informations parvenant au public sur l'immense potentiel des méthodes de recherche sans expériences sur les animaux.

Une grande partie de notre société est donc persuadée que les médicaments ne sont sûrs pour l'homme qu'ils ont été testés sur des animaux. Marqués par le slogan «C'est un mal nécessaire», beaucoup croient qu'une recherche sans expériences sur animaux est impossible. Les

antivivisectionnistes qui exigent une recherche totalement sans expériences sur animaux sont considérés comme naïfs. En outre, des adaptations de la loi supposément «critiques envers l'expérimentation animale» comme l'introduction de méthodes dites substitutives et alternatives

(principe des 3R) font croire au peuple qu'on a déjà entrepris «autant que possible» contre les expériences sur animaux. La plupart des gens ne sont donc pas conscients de la manière et de l'étendue dont les expériences sur animaux entravent la recherche moderne.

Les dangers des expériences sur animaux et des méthodes

Tous ceux qui ont déjà consulté la notice d'emballage d'un médicament sont probablement déjà tombés sur une phrase comme «Non testé sur des enfants de moins de 12 ans».

Si les résultats des études cliniques ne sont déjà pas transposables au sein de l'espèce humaine, qu'en est-il donc de la transposabilité de l'animal à l'homme?

Les différentes espèces se distinguent tellement l'une de l'autre en ce qui concerne le métabolisme et les fonctions organiques que la supposition que les résultats d'expériences sur une espèce soient transposables à une autre est tout simplement inconsciente.

Une étude de l'office américain d'homologation des médicaments FDA a révélé que 92 % des médicaments considérés dans l'expérimentation animale comme prometteurs et inoffensifs sont sans effet chez l'homme, voire dangereux, et ne sont donc même pas homologués.^{1,2} Sur les 8 % de médicaments restants qui sont mis sur le marché, la moitié doit être retirée en raison d'effets secondaires graves ou leur notice d'emballage doit être complétée.³

Tandis que de nombreuses substances sont déclarées à tort inoffensives et sûres pour l'humain sur la base de résultats dans l'expérimentation animale, il arrive sans cesse dans la recherche d'expérimentation animale que des substances qui étaient inoffensives pour l'homme échouent dans l'expérimentation animale et qui sont classifiées comme dangereuses pour l'homme.

Le chercheur allemand Thomas Hartung a prouvé scientifiquement que quelque 60 % des substances qui sont considérées comme toxiques dans des expériences sur animaux et qui ne sont donc pas étudiées plus avant sont atoxiques pour l'homme. Inversement, jusqu'à 40% des substances toxiques ne sont pas identifiées dans l'expérimentation animale et donc déclarées atoxiques pour l'homme.⁴

Suite à la double page suivante

Caractère transposable et scientifique, coûts et durée des différentes méthodes de recherche

Caractère transposable et scientifique, coûts et durée des différentes méthodes de recherche	
	<p>Expérience sur animaux</p> <ul style="list-style-type: none"> ● In vivo (en latin «dans le vivant») = interventions sur l'organisme vivant
<p>Transmissibilité</p>  <p>Les médicaments ne sont pas découverts grâce à l'expérimentation animale. La pénicilline, par exemple, a été découverte grâce au désordre d'A. Fleming: en revenant à son laboratoire de retour de vacances, il a remarqué que ses cultures de bactéries, qu'il avait laissées ouvertes pendant son absence, avaient été attaquées par un champignon. Il a constaté que les bactéries qui avaient été en contact avec le champignon étaient mortes.</p> <p><small>Photo: pixello/Andrea Damm</small></p>	<p>Il est avéré que la transmissibilité n'est pas donnée.</p> <p>(voir encadré à gauche: étude de l'office américain d'homologation des médicaments FDA)</p>
<p>Exactitude, pertinence et fiabilité</p>  <p>Les expériences sur animaux servent aux chercheurs à découvrir comment remédier aux lésions qu'ils causent aux animaux.</p> <p><small>Photo: PetA Deutschland e.V.</small></p>	<p>A la différence des méthodes de recherche sans expériences sur animaux, ces expériences n'ont jamais été soumises à un examen quant à leur sécurité, leur fiabilité, leur pertinence ou leur transmissibilité. Les expériences sur animaux sont admises sans avoir jamais été examinées quant à leur utilité.</p> <p>L'expérimentation animale est une science incroyablement mauvaise pour de nombreuses raisons. Le stress auquel les animaux sont exposés pendant l'expérience a des répercussions de grande portée sur leur comportement, le système immunitaire et l'équilibre hormonal. La pertinence des résultats des tests est par conséquent mauvaise. Fatalement, dans l'expérimentation animale, les changements de comportement et le temps de réaction sont souvent considérés comme des indicateurs d'un résultat positif ou négatif du test. Quand on songe à quel point un animal réagit individuellement dans des circonstances aussi pénibles, on voit clairement combien l'expérimentation animale est peu scientifique. Comme les conditions dans lesquelles les expériences sur animaux sont réalisées varient</p>

dites substitutives et alternatives

	Méthode substitutive et alternative	Méthode sans expérience sur animaux
	<ul style="list-style-type: none"> ● Intervention in vivo qui correspond au principe 3R, en employant du matériel animal/ des animaux: ● In vitro = cultures cellulaires, matériel organique en dehors du corps; ● In silico = procédures, modèles et simulateurs analytiques; ● Procédures imagées; etc. 	en employant du matériel humain/l'homme: <ul style="list-style-type: none"> ● in vitro; ● in silico; ● procédures d'imagerie; ● microdosing; etc. ● recherche clinique
<p>En plus des différences naturelles entre différentes espèces, la manipulation des animaux (interventions opératoires, injection de poison, ...) entraîne des singularités physiques non réalistes et non naturelles.</p>	<p>Comme les méthodes in vivo, toutes les autres méthodes dans lesquelles du matériel animal est employé ne sont pas transmissibles. Cela n'a absolument aucun sens de réaliser une tomographie fonctionnelle par résonance magnétique sur des singes au lieu de l'homme. En ce qui concerne la transmissibilité, cela ne joue aucun rôle si des substances d'une crème solaire sont testées sur la souris vivante ou in vitro sur de la peau de souris.</p>	<p>Les résultats sont directement transmissibles. Grâce aux méthodes de recherche sans expérimentation animale, il est même possible d'aborder de manière ciblée des gens avec besoins spéciaux (vieillesse, certaines restrictions) ou habitudes de vie individuelles (alimentation, tabagisme). Grâce au choix et à la culture de cellules spéciales, on peut aborder très exactement in vitro les questions posées et les besoins de l'homme. Ainsi, il est possible par exemple de cultiver in vitro des cellules cutanées humaines des différents types de peau (type de peau I-VI) et de tester directement des substances de crème solaire sur les différents types de peau.¹⁵</p>
<p>d'un laboratoire à l'autre, la même expérience sur animaux conduit à des résultats différents selon les circonstances. Par conséquent et en raison du fait que ni le déroulement ni le résultat d'une expérience sur animaux ne doit être publié ou saisi de manière centralisée, la même expérience sur animaux est inutilement répétée un nombre incalculable de fois d'un laboratoire à l'autre.</p> <p>La qualité scientifique catastrophique des résultats des expériences sur animaux est démontrée par une étude actuelle d'un groupe de chercheurs anglais. On peut ainsi prouver que la plupart des expériences sur animaux sont contraires aux critères de qualité scientifiques et ne sont abordées que dans 1 % des études d'expérimentation animale de manière méthodologiquement correcte et sérieuse. Dans la plupart des expériences sur animaux, il est renoncé à des procédures scientifiques importantes (randomiser et rendre l'expérience aveugle, etc.). Ceci conduit inévitablement à des résultats de recherche dont il est prouvé qu'ils sont déficients.^{16, 17}</p>	<p>Sans l'emploi d'animaux, les méthodes substitutives et alternatives sont plus pertinentes que les expériences sur animaux. Des conditions de test réalistes et contrôlables et des déroulements uniformes et reproductibles permettent de saisir et d'enregistrer les données des expériences et de les comparer à d'autres.</p>	<p>Contrairement à l'expérimentation animale, les méthodes de recherche sans expériences sur animaux doivent être contrôlées quant à leur pertinence, leur sécurité et leur fiabilité, afin de pouvoir être acceptées et autorisées officiellement.</p> <p>Avec ces méthodes, ce n'est pas la réaction d'un individu qui compte comme indicateur de la nocivité d'une substance pour une espèce déterminée d'être vivant.</p> <p>Les méthodes de recherche sans expériences sur animaux fournissent des résultats clairs, univoques et objectifs dans des conditions contrôlées. La constitution de banques de données permet un échange d'informations entre différents laboratoires et conduit à des découvertes importantes. Les déroulements des tests sont compréhensibles et peuvent être reconstruits avec exactitude si nécessaire. Les systèmes réagissent aux influences toxiques de manière considérablement plus sensible que l'animal vivant.</p>

L'extrait suivant de l'article de journal traitant des « progrès dans la recherche sur le sida » illustre clairement la manière dont la recherche vante les expériences sur animaux au moyen de la publication ciblée de résultats d'expériences sur animaux supposément révolutionnaires.

Le 12.9.2011, « Süddeutsche.de » a publié l'article « Les animaux transgéniques – des phares pour la recherche sur le sida »:

(...) Des scientifiques ont muni des chats d'un gène de singe qui les protège peut-être de la déficience immunitaire féline. Il s'agit là d'une maladie qui ressemble au sida chez l'homme. Le déclencheur est un virus apparenté au VIH, le VIF (virus de l'immunodéficience féline) (...)

Comme effet secondaire de l'expérience, les chats luissent sous la lumière UV, car ils ont été munis d'un gène dit GFP, un gène qui provient à l'origine de méduses et qui a pour résultat que le porteur produit une protéine verte fluorescente (...)

Les chats portent désormais également un gène pour la production de la protéine TRIMCyp. Et ce facteur dit de restriction empêche les macaques d'être infectés par le VIF, virus du sida des chats. Les scientifiques partent du principe que les chats sont désormais également protégés contre une telle infection (...)¹⁹

Le titre de cet article suggère au public que grâce à l'expérience sur animaux publiée, des « progrès dans la recherche sur le sida » ont été réalisés. Le fait que des chats génétiquement manipulés et artificiellement infectés au VIF n'ont rien de commun avec les humains infectés au VIH est tout simplement ignoré.

La quantité de temps et d'argent gaspillée pour des expériences sur animaux comme celle-ci est inimaginable.

Expérience sur animaux

Durée et coûts



Les nouvelles sur la recherche suggèrent faussement au consommateur que les innovations scientifiques sont attribuables aux expériences sur animaux. Le fait que les thérapies innovantes aient été élaborées sans expériences sur animaux et que l'expérimentation animale qui s'en suit ne sert qu'à s'en assurer n'est pas divulgué.

Photopixello/Wilhelmine Wulff

La recherche expérimentale sur animaux conduit inexorablement à ce que de nombreux médicaments potentiellement efficaces, ou encore des techniques médicales, ne soient pas du tout examinés et l'homme en est donc privé.^{4, 5, 6, 7}

La pénicilline n'aurait pas été homologuée comme médicament si l'on s'était déjà fié à l'époque de sa découverte aux expériences sur animaux. La pénicilline est nocive pour de nombreuses espèces animales et aurait donc échoué à l'homologation du principe actif avec la manière de procéder d'aujourd'hui.⁸

Nous avons également failli être privés des opérations de pontage courantes aujourd'hui au moyen de veines du propre corps. Celles-ci s'étaient avérées impossibles dans des expériences sur des chiens et n'ont donc pas été réalisées sur l'homme. Ce n'est qu'en raison de rapports d'opérations réussies dans des zones d'action militaire que des examens se rapportant à l'homme ont été tentés à cet égard.⁹

A cela s'ajoute que dans l'expérimentation animale on étudie des maladies provoquées artificiellement. L'animal est manipulé par des interventions médicales de telle manière qu'il présente des symptômes d'une maladie déterminée. Ces symptômes de maladie provoqués artificiellement n'ont guère de points com-

Selon l'expérience, les expériences sur animaux ne livrent des résultats qu'après des heures, des jours, voire des années. Comme une expérience pratiquée sur une espèce déterminée ne dit rien de ce que cette expérience donnerait sur une autre espèce animale et que les résultats des expériences sur animaux ne sont pas (obligés d'être) communiqués, d'innombrables animaux souffrent inutilement pendant des années. Les expériences sur animaux sont disproportionnellement coûteuses. Rien que l'entretien annuel des animaux (hors frais d'expérience et de personnel) en Suisse occasionne des coûts de plus de cent millions de francs. Comme les expériences sur animaux sont souvent tenues secrètes et/ou que leurs résultats ne sont pas communiqués, les expériences sur animaux signifient un double gaspillage

munis avec la maladie telle qu'elle survient chez l'homme.

Pour qu'un animal utilisé pour des expériences présente les symptômes de maladie souhaités, on ajoute souvent des gènes supplémentaires dans son hérédité ou on désactive des gènes. La production d'une ligne d'animaux dite transgénique nécessite beaucoup de temps et coûte la vie d'un nombre incroyable d'animaux.¹⁰ Du fait de l'intervention génétique, un gène n'est pas simplement ajouté ou désactivé, mais la manipulation génétique entraîne diverses interactions et effets indésirables. Ceux-ci peuvent être tellement prononcés que l'animal n'est plus « viable » et doit être tué.

Si on réussit enfin après de nombreuses années à produire une ligne d'animaux transgénique comme souhaité, l'animal génétiquement manipulé présente les symptômes de la maladie dans des circonstances entièrement étrangères à la réalité et construites de toutes pièces. Ces symptômes de maladie provoqués artificiellement chez l'animal et la maladie chez l'humain n'ont aucun rapport entre eux.

Les circonstances dans lesquelles les symptômes de la maladie apparaissent chez l'homme – les mécanismes de la maladie elle-même –, sont totalement négligés dans l'expérimentation animale.

	Méthode substitutive et alternative	Méthode sans expérience sur animaux
<p>d'argent – car non seulement de l'argent est dépensé pour des expériences superflues, mais encore chaque expérience doit être financée d'innombrables fois.¹⁸</p> <p>Les chercheurs peuvent décider librement des résultats de l'expérimentation animale qui parviennent au public. Ainsi, seules les découvertes supposément révolutionnaires sont publiées. Malheureusement, ces publications conduisent souvent à donner au public l'impression que l'expérimentation animale est une méthode de recherche prometteuse. Mais en réalité, ces résultats de recherche n'ont généralement aucune utilité pratique quelconque, et d'autant moins une pertinence pour l'homme.</p>	<p>Abstraction faite des méthodes in vivo, les méthodes substitutives et alternatives ont au moins l'avantage d'être généralement plus rapides et plus avantageuses que les expériences sur animaux.</p>	<p>Les méthodes de recherche sans expériences sur animaux fournissent des résultats beaucoup plus rapidement. A cela s'ajoute que divers tests peuvent être automatisés et se dérouler en parallèle.</p> <p>Comme les méthodes sans expériences sur animaux sont ciblées et opportunes, elles permettent une recherche beaucoup plus productive que l'expérimentation animale. Une fois établies, elles sont meilleur marché que les expériences sur animaux.</p>

Si une nouvelle substance est testée sur un animal, le résultat ne révèle que la manière dont cet animal réagit à la substance employée dans les circonstances manipulées données. On ne peut que deviner l'effet de la substance sur une autre espèce et dans d'autres circonstances.

La recherche par l'expérimentation animale est une impasse. Des quantités énormes de temps et d'argent sont investies pour découvrir comment manipuler un animal pour qu'il présente les symptômes souhaités. Même si on trouve dans certaines circonstances un remède contre les symptômes de maladie provoqués artificiellement chez l'animal, cela ne veut pas dire pour autant que la maladie «correspondante» peut être guérie chez l'homme avec ce remède. Ainsi, il est effectivement possible depuis de nombreuses années de vacciner les singes avec succès contre le VIH et de guérir le cancer chez la souris.^{11, 12}

Depuis quelque temps, les chercheurs et chercheuses en Europe sont tenus d'appliquer le «principe des 3R». La recherche 3R et les méthodes dites alternatives paraissent peut-être progressives de prime abord et sont préférables à l'expérimentation animale, mais malheureusement elles propagent l'avis que la recherche n'est pas possible sans expériences sur les animaux.

La recherche 3R et les méthodes alternatives s'orientent sur les résultats de recherche de l'expérimentation animale. Son but est de remplacer une expérience animale par une méthode alternative qui soit en mesure d'obtenir le même résultat que l'expérience correspondante sur animaux.

La recherche 3R poursuit le but de remplacer les expériences sur animaux et de réduire le nombre et la «solllicitation» des animaux: Replace = une expérience sur animaux doit si possible être remplacée par une méthode alternative; Reduce = le nombre des animaux employés doit être maintenu le plus bas possible; Refine = les animaux doivent être le moins possible «solllicités» au cours de l'expérience.¹³

«Replace» ne signifie pas par exemple qu'à présent des méthodes de recherche seront développées et employées qui répondent aux besoins de l'homme, en cherchant sur du matériel humain ou sur l'homme.

Dans la pratique «Replace» signifie simplement qu'une expérience sur animaux est remplacée lorsqu'il peut être trouvé une méthode alternative qui fournit le même résultat dans une expérience donnée que l'expérience sur animaux devant être remplacée.

La recherche 3R ne signifie pas non plus que des méthodes modernes (in vitro, in silico ou procédure par imagerie) rem-

placent les interventions sur l'animal vivant – également l'emploi d'une espèce animale alternative et le développement d'une nouvelle expérience moins cruelle sur l'animal correspondent au principe 3R. Ainsi par exemple, dans l'UE, 12 millions sont employés pour que le poisson zébré remplace la souris dans la recherche contre le cancer.¹⁴

On peut satisfaire très vite aux 3R; par exemple, selon ce règlement, l'emploi d'une espèce animale à courte vie signifie une cruauté diminuée pour l'individu.

Cela ne fait pas avancer la recherche si une méthode d'expérimentation (vivisection) qui conduit à un mauvais résultat est remplacée par une autre méthode (méthode substitutive et alternative) qui conduit au même mauvais résultat.

De manière insensée, dans le cadre de la recherche 3R, des techniques modernes sont généralement appliquées en employant du matériel animal au lieu d'humain. Ainsi, les méthodes alternatives conduisent certes à réduire le nombre d'animaux devant souffrir, mais elles ne signifient aucun progrès scientifique quant à leur transposabilité et à la recherche spécifique à l'humain.

Les possibilités des méthodes de recherche sans expériences sur animaux

Ce n'est qu'au moyen de méthodes de recherche sans expériences sur animaux qu'il est possible d'obtenir les découvertes et les résultats de la recherche qui sont significatifs pour l'homme.

Méthodes de recherche sans expériences sur animaux – la recherche sur le matériel humain ou directement sur l'homme

Microdosage



Le microdosage est une méthode sûre et efficace pour étudier la manière dont un médicament agit sur un être humain.

Grâce à l'association de Microdosing et d'Accelerator Mass Spectrometry (AMS), l'effet des substances de test peut être examiné directement sur l'homme. La substance de test est alors administrée à un dosage tellement faible que la substance n'a aucun effet pharmacologique et qu'elle ne peut être détectée dans le corps de la personne qu'au moyen d'une analyse de précision (AMS). En comptant les différents atomes, AMS est à même de détecter des quantités infimes de la substance testée dans des échantillons de sang et d'urine. Au moyen de prises de sang régulières, le chemin de la substance peut être suivi. La métabolisation, la distribution, l'absorption et l'élimination d'une substance de test peuvent ainsi être déterminées de manière exacte et véridique sur l'homme avec diverses conditions physiques qui entraînent des maladies.^{20, 21}

In vitro



Grâce aux méthodes in vitro, il est possible aujourd'hui de reproduire des cultures cellulaires complètes et même des organes humains.

La recherche in vitro englobe une grande abondance de méthodes diverses. Toutes permettent la recherche sur une matière organique à l'extérieur du corps.

Les prélèvements d'échantillons chez les patients permettent d'obtenir des cellules humaines spécifiques. Celles-ci peuvent être établies sur un terrain nourricier approprié et «cultivées». Les cellules cultivées gardent ainsi leur comportement naturel. Les processus cellulaires, par exemple le métabolisme cellulaire, peuvent être examinés précisément à l'aide de cultures de cellules et de tissus.

Grâce à diverses techniques et aussi à l'emploi d'adjuvants comme les bioréacteurs ou les récipients d'incubation, il est possible de constituer des tissus en trois dimensions et de produire des systèmes d'organes entiers. Les bioréacteurs et récipients d'incubation assurent les conditions typiques de l'organisme, l'approvisionnement et l'échange de substances. Au moyen de techniques in vitro, on peut par exemple reproduire l'œil humain avec toutes ses couches.

Grâce aux cultures, toutes sortes de processus peuvent être étudiés dans le corps humain dans n'importe quelles circonstances manipulables (système immunitaire, maladies). L'effet de substances testées peut être recensé et évalué avec précision dans des circonstances réalistes.²¹

In silico



Le modelage cellulaire in silico fournit par exemple des renseignements sur la manière dont les substances doivent être constituées chimiquement pour présenter de l'effet au bon endroit du corps humain.

Les méthodes in silico englobent de nombreuses techniques différentes assistées par ordinateur tels que les modèles d'ordinateur, les calculs mathématiques, les procédures analytiques et la construction de modèles moléculaires.

Les méthodes in silico sont à même de saisir un grand nombre de données humaines déjà connues et de les utiliser en conséquence dans les questions, en associant et en calculant ou en simulant des processus complexes.

Grâce à des méthodes comme le modelage in silico, les propriétés (structure moléculaire, effet et toxicité) d'une substance et ses effets sur d'autres substances ou points à l'intérieur du corps humain peuvent être déterminés avec une très grande exactitude. Il est donc possible de découvrir la constitution chimique d'une substance pour qu'elle puisse agir dans le corps au bon endroit et de la manière requise.

Au moyen d'une procédure de la chimie analytique, il est possible notamment d'analyser les propriétés chimiques de substances et de détecter les plus petits composants de substance. Les procédures d'analyse modernes permettent un diagnostic extrêmement précis de diverses maladies.^{21, 22}

Les biopuces

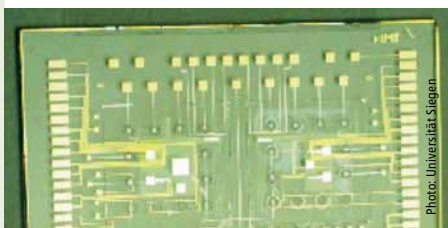


Photo: Universität Siegen

Une biopuce fonctionne comme un mini-laboratoire et réunit les méthodes in vitro et in silico.

Une biopuce réunit les techniques in vitro et in silico. En principe, c'est une micropuce qui joue le rôle de porteur de cellules et qui peut représenter selon l'emploi des cellules un certain système miniaturisé. On peut établir non seulement des cultures cellulaires spéciales, mais même des organes ou un système d'organisme complet. La biopuce permet une analyse extrêmement rapide de toutes sortes de données sur un très petit espace. Il est ainsi possible d'examiner la métabolisation d'une substance déterminée dans un système réaliste et cohérent. Les conditions dans lesquelles doit se dérouler l'examen peuvent aussi être changées selon la question posée. Ainsi p. ex. on peut aborder de manière ciblée des conditions physiques spéciales qui entraînent des maladies. La distribution et l'effet d'une substance de test peuvent être suivis de près et leurs produits de décomposition localisés avec précision.²¹

Procédures d'imagerie



Photo: Uniklinik Magdeburg

Les procédures imagées permettent d'étudier le cerveau humain sans intervention.

Grâce aux diverses procédures d'imagerie modernes, les processus dans le corps humain peuvent être rendus visibles sur un moniteur. Ainsi par exemple, il est possible d'observer le cerveau au travail au moyen d'une tomographie fonctionnelle par résonance magnétique et de constater ainsi quelles zones du cerveau sont actives dans diverses circonstances et comment elles réagissent à certaines influences. Il est également possible aujourd'hui de traiter (marquer) une substance de test de telle manière qu'elle puisse être observée dans le cerveau au moyen d'une tomographie d'émissions de positrons. Leur distribution et leur enrichissement peuvent être de cette manière localisés et mesurés très précisément. Au moyen d'une spectroscopie par résonance magnétique, toutes sortes de substances, comme les neurotransmetteurs par exemple, peuvent être déterminés et mesurés dans le cerveau. Ceci renseigne notamment sur les moyens et les manières d'influencer les processus métaboliques dans le cerveau. Comme le patient est conscient lors de ces méthodes douces, dites non invasives (procédures lors desquelles aucun appareil ni aucune sonde ne pénètre dans le corps), il peut communiquer son état pendant l'examen.^{21, 23}

Recherche clinique



Photo: Universität Leipzig

La recherche clinique utilise toutes les données recueillies de traitements de patients.

La recherche clinique se sert des découvertes issues des traitements de patients. Dans cette méthode de recherche, des données de traitement de patients sont recueillies et saisies. Cela permet à la recherche de tirer des conclusions directes et d'utiliser l'analyse des données pour d'autres traitements. Ainsi, la recherche clinique peut notamment donner la direction pour la réduction des effets indésirables de la thérapie. L'étude des parallèles et variations entre différents effets de thérapies fournit une contribution importante au développement de stratégies de traitement. Bien que la majeure partie de l'état actuel des connaissances médicales se base sur l'observation de malades, cette méthode de recherche reste largement inutilisée dans la pratique.²⁴

Ce n'est là qu'une sélection de méthodes de recherche sans expériences sur animaux.

Dans la pratique, différentes méthodes sont appliquées en association. Selon le point principal de la recherche et les questions posées, une méthode sans expériences sur animaux convient mieux qu'une autre.

Les arguments des partisans de l'expérimentation animale tels que: «L'organisme unicellulaire n'a pas de tension artérielle! Elle n'a pas de psychisme! Les processus complexes du système nerveux ne peuvent pas être étudiés sur les unicellulaires»²⁵ n'ont aucun sens et se basent généralement sur l'incertitude, la paresse ou l'ignorance.

Naturellement, ceci est juste en ce qui concerne l'organisme unicellulaire. Afin de pouvoir représenter les processus complexes du système nerveux humain, une cellule unique convient tout aussi peu qu'un modèle animal. Bien entendu, la recherche sans expériences sur animaux ne se sert pas d'une cellule unique isolée pour étudier les processus complexes du système nerveux. Selon la question posée, on peut employer dans ce cas des biopuces, par exemple.

Cependant, l'argument selon lequel les expériences sur animaux ne peuvent pas être remplacées par des méthodes de recherche sans expériences sur animaux est

juste – avec des méthodes de recherche sans expériences sur animaux il n'est pas possible de cultiver le cancer chez les souris ou d'étudier le seuil de douleur d'un singe.

Tout ce qui doit être étudié concernant l'homme peut et doit être étudié au moyen de méthodes de recherche sans expériences sur animaux.

C'est uniquement au moyen de méthodes sans expériences sur animaux qu'une recherche moderne axée sur les besoins de l'homme peut être pratiquée. Contrairement à la recherche basée sur l'expérimentation animale, la recherche sans expériences sur animaux présente un immense potentiel.

La qualité des trois méthodes de recherche – une comparaison

Expérience sur animaux

Pharmacologie

Quel est l'effet sur le foie d'une substance déterminée après une certaine durée d'administration?



Bioréacteur

Test métabolique sur le rat

La substance testée est administrée à plusieurs rats en même temps. Afin de découvrir quel effet la substance testée a sur le foie de l'animal à différents moments, chaque rat de ce groupe est tué à un moment donné. Le foie est prélevé et examiné pour constater les lésions éventuelles.

– Les résultats des expériences sur animaux ne sont absolument pas transposables à l'homme. En outre, les lésions du foie ne dépendent pas uniquement de la dose et de la durée d'administration d'une substance, mais aussi des réactions individuelles d'un organisme.

A cela s'ajoute le fait que le foie du rat est encore plus endommagé par sa mort et que les effets dommageables de la substance testée et de la mort ne peuvent généralement plus être distingués l'un de l'autre.

L'emploi d'animaux dans le domaine de recherche de la toxicité hépatique est particulièrement imprudent.²⁶

– Ce test n'est ni opportun ni productif. Il coûte la vie à de très nombreux rats et met en danger inutilement des vies humaines en raison de son manque de fiabilité.

Contrôle de qualité

Un vaccin est-il souillé par les pyrogènes (substance à effet inflammatoire, pouvant provoquer une fièvre)?



Sang humain provenant de dons du sang

Test de pyrogénicité

Pour découvrir si la substance à tester est souillée par des pyrogènes, celle-ci est injectée à plusieurs lapins. Les lapins sont fixés pendant plusieurs heures dans un petit box où la température de leur corps est mesurée sans interruption au moyen d'un thermomètre rectal.

Si la température du corps d'un lapin augmente pendant le test, le chercheur en conclut que la substance testée est souillée.

Inversement, une substance testée est considérée comme non-pyrogène si la température du corps du lapin n'augmente pas.²⁹

– Le test de pyrogénicité chez le lapin ne signifie pas une sécurité pour l'homme – ce n'est pas parce qu'un lapin n'a pas de fièvre qu'on peut en conclure qu'une substance est exempte de pyrogènes.³⁰

– De nombreux lapins sont morts à cause de ce test. Le test de pyrogénicité sur le lapin prend beaucoup trop de temps.

Recherche sur la douleur

Quel est l'effet d'un nouvel analgésique potentiel sur la perception de la douleur?

Recherche sur la douleur sur animaux vivants

Pour étudier l'effet d'un nouvel analgésique, on place une sonde dans la moelle épinière d'un rat et lui administre par ce moyen le remède à tester.

Suite à la double page suivante

Méthode substitutive et alternative

Culture de cellules hépatiques porcines en bioréacteur

Etant donné qu'à l'aide d'un bioréacteur, l'association cellulaire d'un foie peut être reproduit, il peut servir de modèle tridimensionnel de culture du foie. Le bioréacteur se compose de plusieurs systèmes de membranes fibreuses creuses indépendantes les unes des autres. Les systèmes de membranes fibreuses creuses sont des fibres creuses dont les parois sont partiellement perméables et qui permettent, comme les membranes dans l'organisme vivant, un échange de substances entre des systèmes séparés. L'un de ces systèmes est rempli de cellules endothéliales (cellules des parois de vaisseaux lymphatiques et sanguins aux propriétés importantes de régulateurs et producteurs de diverses substances) d'un foie de porc. Les systèmes restants sont responsables chacun de l'approvisionnement des cellules en nutriments, en oxygène et de l'évacuation des déchets. Entre ces systèmes de membranes fibreuses creuses, des cellules hépatiques porcines sont établies. Grâce à la propriété membraneuse des différents systèmes de membranes fibreuses creuses, tous les systèmes sont entrelacés, et les cellules hépatiques croissent en trois dimensions entre les différents systèmes.

Afin d'examiner la manière dont une substance testée agit sur le foie porcine, elle est ajoutée dans le système et sa quantité est déterminée à différents moments. En mesurant la consommation d'oxygène, le métabolisme du sucre et la quantité de certains enzymes, on peut en outre mesurer la toxicité de la substance.²⁷

– Cette méthode *in vitro* évite de grandes souffrances à de nombreux rats et est plus pertinente, plus avantageuse et plus rapide que l'expérimentation animale. Mais en raison de l'emploi de cellules animales, les résultats de cette méthode ne sont pas non plus transposables sur l'homme.

Test du lysat d'améboocyte de limule (réactif LAL)

Pour ce test, on prélève du sang chez des limules. La substance testée est ajoutée à une solution à base des cellules du sang de limule similaires aux globules sanguins. Si la substance testée est souillée par des pyrogènes, les cellules s'agglomèrent dans la solution.²⁹

– Bien que le réactif LAL signifie moins de souffrance animale et des résultats plus pertinents, les résultats ne sont pas transposables sur l'homme du fait de l'emploi de sang animal.

Ganglions spinaux cultivés

Des cellules nerveuses sont prélevées sur la moelle épinière d'embryons de rats. Les cellules nerveuses sont cultivées et forment ainsi un réseau de cellules nerveuses avec des synapses qui fonction-

Suite à la double page suivante

Méthode sans expérience sur animaux

HepaTox

HepaTox est un bioréacteur 3D miniaturisé, qui représente un modèle de culture de foie tridimensionnel selon le même principe de base que le « bioréacteur de culture cellulaire du foie porcine ». Toutefois, pour HepaTox, du biomatériau humain est utilisé, ce qui permet de simuler de manière très réaliste l'agrégation de cellules dans le foie humain. Grâce à l'emploi de diverses cellules hépatiques de toutes sortes de patients différents, on peut aborder le gros problème des intolérances hépatiques individuelles.

- + HepaTox fournit des résultats ciblés, pertinents et précis qui peuvent être transposés sur l'homme.
- + Cette méthode *in vitro* est beaucoup plus scientifique que l'expérimentation animale, car des résultats reproductibles sont obtenus dans des conditions contrôlables. Différents paramètres tels que la pression, la température, le flux et la pression partielle de l'oxygène sont contrôlés en permanence. Le bioréacteur permet d'imiter les conditions de l'organisme humain.
- + Comme la consommation d'oxygène, le métabolisme des sucres et les quantités d'enzymes peuvent être mesurés avec une grande précision, les résultats de cette méthode sont très concluants.
- + Contrairement à l'expérimentation animale, HepaTox signifie une recherche plus avantageuse, plus rapide et, en raison de sa pertinence, plus fiable.²⁸

PyroDetect

Dans cette méthode, du sang humain provenant de dons du sang est utilisé. La substance testée est ajoutée au sang et maintenue à la température normale du corps humain. Si la substance testée est souillée par des pyrogènes, il se forme – comme ce serait aussi le cas dans le corps humain en raison du système immunitaire – des anticorps et substances messagères qui peuvent être détectées de manière tout à fait univoque.^{31,32}

- + Grâce à l'emploi de sang humain, les résultats de PyroDetect sont très pertinents pour l'homme.
- + PyroDetect est beaucoup plus sensible que le test de pyrogénicité chez le lapin et peut révéler une largeur de bande plus grande de pyrogènes.
- + Cette méthode est beaucoup plus rapide, plus avantageuse et de loin plus fiable que les deux autres.³³

Tomographie fonctionnelle par résonance magnétique (fMRT)

Pour examiner l'efficacité d'un nouvel analgésique, celui-ci est administré au patient présentant des douleurs, et au moyen d'une fMRT des prises de vue de son cerveau sont effectuées. La douleur signifie

Suite à la double page suivante

Expérience sur animaux

Suite étude de la douleur

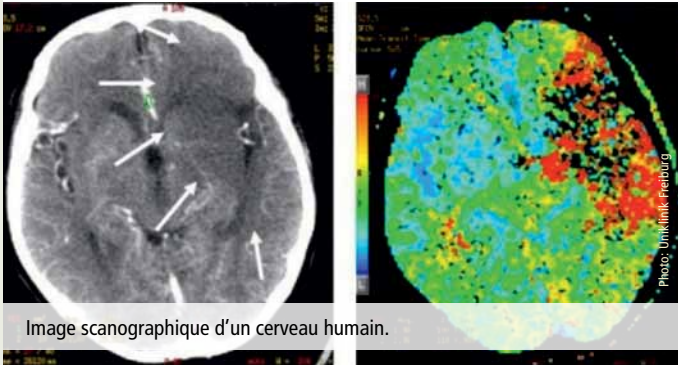


Image scanographique d'un cerveau humain.

Ensuite, un rayon lumineux très chaud est dirigé sur la queue et on observe la réaction plus ou moins violente du rat à la douleur. C'est le temps qui est considéré comme indicateur de l'efficacité du remède testé – plus le rat met du temps à retirer sa queue du rayon lumineux, mieux l'analgésique agit dans l'expérience.³⁴

- Cette expérience est très peu scientifique.
- Abstraction faite de ce que la perception de la douleur est très subjective et différente d'un individu à l'autre, il est plus qu'imprudent d'utiliser le temps de réaction d'un rat comme indicateur pour l'évaluation d'un analgésique. Comme le teste représente un stress extrême pour le rat, son comportement et sa capacité de réaction sont difficiles à estimer.
- Dans ce type de recherche, le fait que l'effet d'un analgésique dépend de la forme d'administration est entièrement ignoré. Il y a une différence selon si un analgésique est absorbé par la moelle épinière ou sous forme de comprimé comme il est d'usage dans la médecine humaine.
- Cette méthode est un pur gaspillage de temps et d'argent.

Recherche gastro-intestinale

Quels sont les effets des médicaments sur le système gastro-intestinal?



TIM-1

Examen sur le porc

Pour examiner l'effet de certaines substances sur le système gastro-intestinal, il est pratiqué des ouvertures artificielles dans l'intestin de porcs. Ces ouvertures servent aux chercheurs d'accès à l'intestin, à travers lesquels au cours de l'examen il est prélevé de l'extérieur à travers la paroi du corps des échantillons de l'intestin. Selon la question posée, le système gastro-intestinal du porc est manipulé chirurgicalement avant l'examen; par exemple on leur bouche la vésicule biliaire.³⁷

- Le système gastro-intestinal des porcs et des humains sont différents à de nombreux points de vue. Les résultats de cet examen ne peuvent pas être transférés à l'homme. A cela s'ajoute que les manipulations du système gastro-intestinal créent des conditions non naturelles et ne simulent nullement les circonstances de maladies typiquement humaines.
- L'examen sur le porc est très pénible, laborieux et coûteux.

Suite après les pages Boutique

Méthode substitutive et alternative

ment (point de contact et de commutation pour la transmission des stimulations entre les cellules nerveuses). Les cultures cellulaires sont traitées avec des neurokines (substances messagères qui transmettent les informations par les synapses d'une cellule nerveuse à l'autre). La transmission de ces substances messagères peut maintenant être assimilée avec une grande précision, car la transmission électrique de signaux de cellules nerveuses émettrices à réceptrices peut être constatée et étudiée.

Comme les analgésiques ont pour but de rendre difficile cette transmission de stimulations, ils peuvent être évalués au moyen de l'examen du signal électrique dans la cellule réceptrice.

– A la différence de l'expérimentation animale, différents types de cellules peuvent être examinés *in vitro* séparément l'un de l'autre et ainsi la survenue et la transmission de la douleur peuvent être étudiées avec précision.

Toutefois, l'emploi de cellules nerveuses animales empêche les résultats d'être transposés à l'homme.³⁵

Simulateurs pour les différents organes digestifs

Le simulateur intestinal est une technique de simulation du côlon («Cositec») qui est un dispositif composé de plusieurs conteneurs d'incubation. Ces conteneurs dits d'incubation veillent à ce que les processus métaboliques puissent se dérouler dans des conditions contrôlées, par exemple un microclimat caractéristique de l'intestin et une température typique de l'intestin. Pour étudier la manière dont certaines substances agissent sur l'intestin, la substance testée est versée dans les conteneurs avec le contenu de l'intestin de l'animal. De cette manière, les processus métaboliques de l'intestin sont reproduits. Afin de simuler la digestion et la résorption dans l'estomac, on emploie entre autres BioOK, un simulateur gastrique, utilisant également un intestin de porc.^{38,39}

– Le simulateur entraîne certes des résultats plus pertinents que l'expérience sur animaux, mais en raison de l'emploi de matériel animal, ils ne sont pas transposables à l'homme.

Suite à la double page suivante

Méthode sans expérience sur animaux

une activité accrue des régions cérébrales qui traitent la douleur et peut être observée de manière exacte grâce à l'imagerie. L'efficacité de l'analgésique peut être jugée à la vitesse à laquelle l'activité accrue des régions du cerveau qui traitent la douleur se retrouve à un niveau normal. Le comportement d'une substance et les processus métaboliques peuvent être étudiés si nécessaire au moyen d'autres procédures tomographiques telles que la tomographie par émission de positrons ou une spectroscopie fonctionnelle par résonance magnétique.

+ Grâce à une imagerie moderne, il est possible d'étudier directement des mécanismes individuels de la douleur chez l'homme.

+ On peut étudier non seulement la douleur aiguë, mais aussi la chronique.

+ Comme le cerveau enregistre les stimulations douloureuses même sous anesthésie, on peut aussi étudier les mécanismes de la douleur sous narcose.³⁶

+ La tomographie fournit très rapidement des résultats probants.

+ Comme la plupart des cliniques disposent de tomographes, il n'est pas nécessaire de les acheter exprès pour la recherche.

Gastrointestinal Models (TIM)

Le modèle digestif dynamique *in vitro* assisté par ordinateur (TIM) permet d'étudier la digestion humaine dans toutes sortes de conditions réalistes.

Le modèle digestif est composé du modèle TIM-1, qui représente l'estomac et l'intestin grêle avec toutes ses sections (duodénum, jéjunum et iléum) et du modèle TIM-2 qui simule un gros intestin. Les éléments principaux de TIM-1 sont quatre espaces de réaction reliés entre eux, qui simulent l'estomac, le duodénum, le jéjunum et l'iléum. Le cœur de TIM-2 est le conteneur réactif qui représente le gros intestin.

La substance de test est placée avec le substitut de salive dans le conteneur qui simule l'estomac. Conformément à la digestion humaine, la substance testée traverse après le conteneur estomac les différents conteneurs intestins. La digestion humaine est ainsi simulée dans le système gastro-intestinal, en tenant compte de conditions individuelles comme le péristaltisme, la présence d'enzymes, la sécrétion de sucs digestifs et l'intérieur de l'estomac et de l'intestin. Les substances indigestes sont éliminées de TIM-2.

Les effets de la substance testée peuvent être étudiés à tous les stades de la digestion. Les produits de décomposition et les interactions peuvent être étudiés grâce à n'importe quels prélèvements d'échantillons dans les conteneurs ou l'analyse des sécrétions indigestes.⁴⁰

+ Selon le choix des paramètres (emploi d'une flore intestinale humaine saine ou malade, dosage du suc gastrique et pancréatique, bile, liquide salivaire et enzymes), la digestion d'un humain avec besoins individuels (âge, maladie) peut être simulée.

+ Grâce à TIM, l'effet de substances, d'éléments nutritifs ou de menus entiers sur le tube digestif humain peut être étudiée dans des conditions réalistes (conditions physiques particulières, certaines maladies). Un comportement alimentaire individuel réaliste et différents états de réplétion gastro-intestinale peuvent être simulés ainsi.

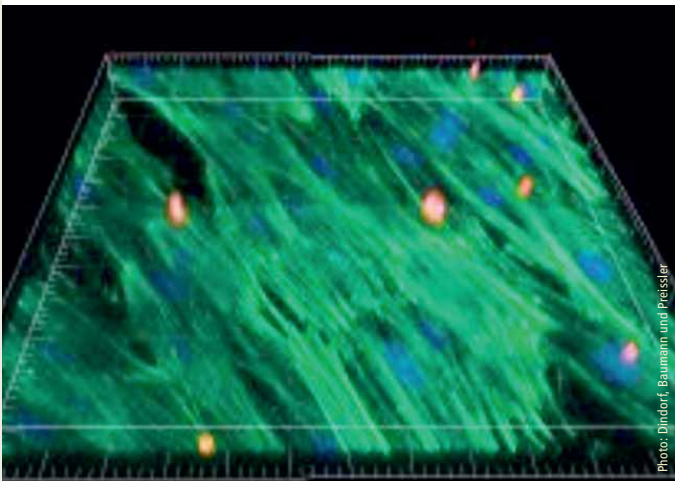
Suite à la double page suivante

Expérience sur animaux

Suite étude gastro-intestinale

Recherche sur le cancer

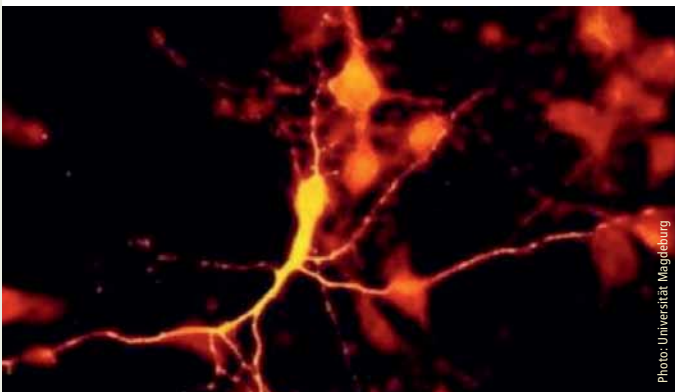
Comment se comportent des cellules cancéreuses en ce qui concerne leur propagation?



Culture cellulaire sur une biopuce (modèle)

Recherche sur la maladie de Parkinson

Comment traiter la maladie de Parkinson?



Gros plan d'un neurone

Modèle de cancer souris

Pour pouvoir étudier le comportement des cellules cancéreuses humaines, on implante à des souris des cellules tumorales humaines. Comme un organisme sain rejeterait les cellules étrangères, on emploie des souris génétiquement manipulées. Comme modèle de cancer, ce sont surtout des souris dont l'immunité a été artificiellement affaiblie qui conviennent, comme elles ne rejettent pas les cellules étrangères mais développent d'énormes tumeurs. A présent, le comportement des tumeurs et la formation de métastases sont observés. La souris est tuée et les cellules tumorales étudiées.⁴²

- Le modèle de souris cancéreuse fournit des résultats étranges à la réalité. La survenue de la maladie par « injection de cancer » ne correspond nullement aux processus tels qu'ils surviennent chez l'homme. L'emploi d'animaux génétiquement manipulés relativise encore davantage les résultats.
- Cette expérience sacrifie d'innombrables vies. Pour la production d'animaux transgéniques, on gaspille énormément d'argent et de temps. L'expérience en soi – en l'occurrence « la culture du cancer » – prend à son tour énormément de temps.

Recherche sur des primates

La recherche sur la maladie de Parkinson au moyen d'expériences sur animaux pratique sa recherche sur des animaux en simulant, au moyen de l'injection de toxique nerveux, les symptômes de la maladie de Parkinson.

A cet effet, le MPTP, un toxique nerveux est injecté, qui est obtenu lors de la production défectueuse de l'héroïne synthétique.⁴⁹ Le MPTP détruit les cellules responsables de la production du neurotransmetteur dopamine. Comme conséquence, les animaux présentent la carence en dopamine typique du Parkinson, avec les symptômes comme les problèmes moteurs, la salivation excessive et l'activité musculaire accrue. Ensuite, on implante aux singes des électrodes dans le cortex cérébral moteur primaire et/ou on leur injecte des substances et on observe leurs effets sur les symptômes analogues au Parkinson. Ensuite le cerveau est prélevé et examiné.⁵⁰

- Dans l'expérience sur animaux, les mécanismes proprement dits de la maladie sont ignorés. L'étude de symptômes analogues au Parkinson simulés chez le singe ne fournit aucun résultat pertinent et transposable à l'homme.
- Les expériences sur les primates sont très coûteuses et laborieuses.

Méthode substitutive et alternative

Méthode sans expérience sur animaux

Modèle de cancer poisson zébré

Ici, c'est le poisson zébré génétiquement manipulé qui sert de modèle de cancer. Au moyen d'un élevage ciblé, ce poisson ne peut pas former de pigments, ce qui fait que tous ses organes sont visibles à travers sa peau transparente.

Pour étudier le comportement de cellules cancéreuses humaines chez le poisson zébré, on les lui injecte. Les cellules cancéreuses peuvent être observées de l'extérieur à travers la peau. L'animal est ensuite tué, les cellules prélevées et étudiées.^{43, 44}

- Bien qu'il s'agisse très clairement d'une expérience pénible sur animaux, le passage de la souris au poisson est conforme dans ce cas au principe des 3R.^{45, 46}
- Tout comme le modèle de souris cancéreuse, le modèle de poisson zébré cancéreux ne fournit aucun résultat transposable à l'homme.

- + Ce modèle fournit des résultats pertinents et exacts. La disponibilité et les effets d'une substance peuvent être suivis et définis avec précision.⁴¹
- + TIM permet une recherche ciblée, rapide et, une fois établie, également avantageuse.

Modelage cellulaire sur biopuces

Cette technique permet à la recherche d'examiner les mécanismes moléculaires encore inconnus de la communication entre les cellules tumorales et saines. Les mécanismes des métastases peuvent être étudiés de manière réaliste à l'aide de ce modèle de communication cellulaire. Pour pouvoir étudier la communication cellulaire entre les cellules cancéreuses et les cellules de niches prémétastatiques, des cellules humaines sont cultivées sur des porteurs de cellules spéciaux, appelés biopuces, dans des bioréacteurs. Les niches prémétastatiques sont des endroits du corps de patients cancéreux qui se trouvent pour ainsi dire au stade de la formation de métastases. Les cellules tumorales font en sorte, au moyen de substances messagères, que le tissu en fait encore sain change à tel point que les cellules cancéreuses puissent coloniser plus tard cet endroit déterminé pour former des métastases.

Les interactions entre les cellules cancéreuses et les cellules saines et la formation de métastases peuvent être étudiées grâce à cette méthode dans les conditions telles qu'elles sont données également chez des patients cancéreux humains.^{47, 48}

- + Grâce au modelage cellulaire sur biopuces, la formation de métastases peut être étudiée dans des conditions typiques à l'homme.
- + Cette technique fournit des résultats pertinents, exacts et reproductibles.
- + Cette méthode est plus avantageuse et prend moins de temps que les modèles d'animaux cancéreux.

Marquage par nanoparticules d'or chez les animaux

Dans cette méthode également, il faut d'abord simuler les symptômes de la maladie de Parkinson par l'injection de toxique nervein.

Ensuite, des cellules de l'animal employé dans l'expérience sont munies de nanoparticules d'or. Les nanoparticules d'or servent de marquage des cellules et veillent à ce que le comportement des cellules marquées puisse être observé à long terme au moyen d'une procédure de radiographie.

Cette méthode permet aux chercheurs d'étudier l'influence de différentes stratégies de traitement sur les cellules d'un animal présentant des symptômes analogues au Parkinson.

- Pour pouvoir suivre le comportement des cellules, les animaux sont habituellement tués à différents moments. Par le marquage cellulaire aux nanoparticules, les événements peuvent être observés de l'extérieur, raison pour laquelle avec cette méthode un nombre comparativement plus faible d'animaux sont tués. Mais cette méthode non plus ne fournit aucun résultat transposable par rapport à l'homme.⁵¹

Culture de cellules nerveuses humaines

Grâce à cette méthode, on peut étudier exactement le type de cellules cérébrales humaines qui sont dégénérées dans la maladie de Parkinson et responsables de ses symptômes.

Ces cellules nerveuses spéciales peuvent être cultivées à partir de cellules cutanées de malades de Parkinson souffrant d'une mutation du gène Parkine.

Sur la base des cultures cellulaires, on peut à présent étudier entre autres la manière dont le dysfonctionnement de la dopamine typique à la maladie de Parkinson se produit et comment on peut le combattre.

- + La recherche sur culture cellulaire humaine fournit des résultats pertinents et réalistes.
- + Les neurones de Parkinson disponibles maintenant facilitent la recherche de nouveaux médicaments et le développement de nouvelles méthodes de traitement qui pourraient être employés pour les diverses formes de la maladie de Parkinson. La recherche future du gène Parkine est également prometteuse.^{52, 53}
- + Cette méthode est non seulement plus judicieuse, mais aussi plus rapide et plus avantageuse que les expériences sur animaux.

Pourquoi on réalise encore des expériences sur animaux et des méthodes alternatives équivalentes

Au fond c'est surtout une question d'habitudes, de paresse et d'argent.

Les expériences sur animaux sont tout simplement «l'étalon or» dans la recherche – on a toujours fait ainsi et on continuera à le faire à l'avenir.

L'étalon or expérimentation animale

Dans les milieux des chercheurs, les expériences sur animaux sont fermement établies depuis longtemps et jouissent d'une estime considérablement plus grande que les méthodes de recherche sans expériences sur animaux.

L'expérimentation animale fait partie intégrante depuis de nombreuses années de la vaste majorité des laboratoires. Pour ces chercheurs, il est inconcevable de renoncer à l'expérimentation animale.

Par peur de ne plus être «à la hauteur», pour de nombreux partisans de l'expérimentation animale il n'est pas question de passer de l'expérimentation animale à la recherche sans expériences sur animaux. Ce n'est pas seulement que ces chercheurs devraient alors s'avouer que leur recherche à ce jour était dénuée de sens – comme les méthodes de recherche sans expériences sur animaux sont beaucoup plus exigeantes que les expériences sur animaux, ces chercheurs devraient aussi reconnaître que leur savoir-faire ne correspond pas aux exigences de la recherche moderne.

Législation et financement

Les réglementations et les lois actuelles vont également dans ce sens.

Grâce au grand engagement du lobby de la vivisection, les groupes qui testent leur produits sur l'animal sont protégés légalement contre les prétentions récurrentes. On ne peut donc pas les rendre

responsables au cas où le produit s'avérerait nocif pour l'homme. Etant donné que l'intransmissibilité des résultats de l'expérimentation animale est avérée, cette loi protège le producteur même si le producteur s'était déjà avéré nocif dans l'expérimentation animale.^{54, 55}

A cela s'ajoute le fait que la recherche sans expériences sur animaux manque de moyens financiers.

En Suisse, la Confédération et les cantons soutiennent chaque année la recherche à base d'expérimentation animale par plusieurs centaines de millions de francs de l'argent du contribuable. A peine 400 000 francs sont consacrés à la recherche 3R. Les méthodes de recherche explicitement sans expériences sur animaux ne sont pas encouragées par la Confédération.⁵⁶

Validation

La validation prescrite dans certains domaines de recherche empêche également une recherche utile. La validation sert au contrôle et à l'évaluation de nouvelles méthodes de recherche. Mais ce ne sont pas par exemple des données connues de la médecine humaine qui servent à l'évaluation, mais les résultats de l'expérimentation animale. La «convention de validation» stipule que la méthode de recherche à examiner doit concorder avec les résultats d'une expérience correspondante sur animaux pour être reconnue.^{57, 58}

La probabilité qu'une méthode de recherche sans expériences sur animaux soit reconnue est très faible. Comme les résultats des expériences sur animaux sont rarement homogènes, il est pratiquement impossible de développer une méthode de recherche correspondante qui conduirait aux mêmes résultats.⁵⁹

En considération des faits que la non-transmissibilité des résultats de l'expérimentation animale sur l'homme est scientifiquement prouvée et que l'expérimentation animale elle-même n'a jamais été «validée», il semble plus qu'absurde qu'une méthode sans expériences sur animaux doive se laisser mesurer à l'expérimentation animale peu fiable.

Il est manifeste que les expériences sur animaux et les méthodes substitutives et alternatives équivalentes sont dangereuses à de nombreux points de vue. Abstraction faite de ce que les expériences sur animaux conduisent à des résultats de recherche déficients, elles empêchent les progrès scientifiques en entravant l'emploi de méthodes de recherche prometteuses sans expériences sur animaux.

Pour pouvoir réaliser des progrès dans la médecine, la science doit s'orienter vers l'homme et placer au premier plan la recherche causale et la prévention des maladies.

- Marietta Haller, étudiante en biologie

Liste des sources:

- 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. Kadyaszewski, 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/schmerzforshung.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