

Franziska Korte
Gymnasium Marianum
2019/20



Fluch und Segen der Arzneimittelentwicklung am Beispiel von Contergan

von Franziska Korte



Inhaltsverzeichnis

1. Was ist Contergan?
2. Das Unternehmen Grünenthal
 - a) Geschichte
 - b) Grünenthal heute
3. Wie konnte der Fehler passieren und wie wurde er aufgedeckt?
 - a) Von ersten Verdachten bis zur Produktionseinstellung
 - b) Warum wurden die negativen Auswirkungen von Contergan zu spät erkannt?
 - c) Wieso konnte der Fehler überhaupt passieren?
 - d) Schuldfrage
4. Was passierte in den Körpern der Betroffenen?
 - a) Thalidomid als chirale Verbindung
 - b) Wie blockiert Thalidomid die Entwicklung der Extremitäten?
5. Wie reagierte die Politik darauf?
 - a) Die Politik vor dem Skandal
 - b) Die Politik während des Skandals
 - c) Der Skandal verändert das Denken weltweit
6. Das Gerichtsverfahren
 - a) Allgemeine Informationen zum Verfahren
 - b) Das Urteil
7. Wie gehen Betroffene heute damit um?
8. Contergan/ Thalidomid heute
 - a) Erste Verabreichung nach dem Skandal
 - b) Thalidomid in Deutschland, Australien und den USA
 - c) Thalidomid in Brasilien zum Einsatz gegen Lepra
 - d) Thalidomid weltweit zum Einsatz gegen Lepra

1. Was ist Contergan?

Contergan war ein Beruhigungsmedikament, das in den 50-er und 60-er Jahren des 20. Jahrhunderts zu Fehlbildungen von Embryos und zum Teil



Abb. 1: Verpackung von Contergan

sogar zu Fehlgeburten führte. Dieser Fall entwickelte sich dann zu einem der größten Arzneimittelskandale. Die Fehlbildungen der Embryonen geschahen schon, als diese noch in den Körpern ihrer unwissenden Mütter heranwuchsen. Somit kamen die Kinder mit den Fehlbildungen, welche meistens aus verkürzten Armen oder Beinen oder dem Fehlen der Ohrmuscheln bestanden, zur Welt. Auf Abbildung 2 sieht man Kinder, die aufgrund der Einnahme von Contergan mit Fehlbildungen zur Welt kamen. Den Müttern selbst schadete das Medikament nach Einnahme nicht.

Das Medikament Contergan wurde 1954 vom Chemiker Dr. Heinrich Mückter entwickelt und von der Firma Grünenthal produziert und in den Handel gebracht. Zunächst dachte man, dass der Inhaltsstoff gut zur Behandlung von Epilepsie geeignet sei, dies bestätigte sich aber nicht. Anschließend wurde es dann als Schlafmittel für Schwangere und gegen ihre morgige Übelkeit eingesetzt. Darüber hinaus aber auch als Beruhigungsmittel für nicht schwangere Frauen und Männer. Es wurde sogar von vielen Ärzten empfohlen und verschrieben. Der Preis für das rezeptfreie Medikament betrug 3,90 D-Mark. Das normale Contergan enthielt 25 Milligramm des Wirkstoffs und das sogenannte Contergan forte 100 Milligramm. Es wurde vom 1. Oktober 1957 bis zum 27. November 1961 verkauft und war bis zum 1. August 1961 rezeptfrei erhältlich. Wegen möglicher Nebenwirkungen am Nervensystem wurde es ab August 1961 dann rezeptpflichtig. Außerdem wurde Contergan nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen Ländern, wie beispielsweise England, unter anderen Namen wie Distaval, Maval, Tensival, Valgis oder Valgraine verkauft.

Es kam weltweit durch Contergan zu 5.000 bis 10.000 Fehlbildungen und einigen Fehlgeburten, deren genaue Zahl nicht bekannt ist. In Deutschland liegt die Zahl der geschädigten Kinder bei ungefähr 4.000. Heute leben noch etwa 2.400 durch Contergan geschädigte Menschen allein in Deutschland.



Abb. 2: Fehlbildungen durch Contergan

2. Das Unternehmen Grünenthal

Das Pharmaunternehmen Grünenthal GmbH war der Hersteller des Contergans.



Abb. 3: Grünenthal-Logo

a) Die Geschichte

Das Unternehmen wurde, so wie es heute

existiert, 1946 in Stolberg gegründet. Grünenthal war der erste Penicillin-Produzent.

1845 gründete Andreas August Wirtz eine Seifenfabrik namens Mäurer & Wirtz in Stolberg. Die Seifenfabrik wurde dann in den Jahren 1888 und 1889 nach Grünenthal verlegt. Diese wurde dann 1946 als „Chemie Grünenthal“ in Stolberg von Hermann Wirtz (bzw. offiziell von seiner Mutter Josephine) gegründet. In der Nachkriegszeit produzierten sie dann hauptsächlich Desinfektionsmittel, Kosmetikartikel und pflanzliche Arzneimittel. Außerdem waren sie die ersten, die in der Nachkriegszeit Penicillin produzierten und verkauften, was vorher durch die Alliierten verboten war. Im Juli 1948 erforschten und entwickelten sie dann sogenannte „Grünetten“ aus Zucker und Eukalyptus, die bereits einen Monat später 63% ihres Umsatzes ausmachten. Später wurde die Firma dann in „Grünenthal GmbH“ umbenannt und ihr Sitz nach Aachen verlegt.

b) Grünenthal heute

Heute ist die GmbH im Besitz der Familie Wirtz unter der Leitung von Gabriel Baertschi, Dr. Jan Adams, Mark Fladrich und Fabian Raschke. Die Hälfte ihres Umsatzes erwirtschaften sie heute mit Schmerzmitteln. Die Firma hat Tochterunternehmen in den USA, Lateinamerika und Europa und hat innerhalb Deutschlands zwei Niederlassungen in Aachen und Stolberg.

3. Wie konnte der Fehler passieren und wie wurde er aufgedeckt?

Als ich hörte, was damals passiert ist, habe ich mir die Frage gestellt, wie so ein Skandal in einem Land wie Deutschland passieren konnte.

Das Arzneimittel Contergan wurde am 1. Oktober 1957 herausgebracht und Ende 1961 wieder vom Markt genommen. Somit stellt sich mir auch die Frage, wie der Skandal aufgedeckt wurde. Diesen beiden Fragen möchte ich in diesem Kapitel nachgehen.

a) Von ersten Verdachten bis zur Produktionseinstellung

Als Contergan auf den Markt kam, fiel auf, dass immer mehr Fehlgeburten und Fehlbildungen bei Neugeborenen auftraten. 1958 gab es dann den Verdacht, dass dies mit den damals durchgeführten Kernwaffentests zusammenhängen könnte. Der Bayreuther Kinderarzt Karl Becker veröffentlichte daraufhin am 10. Mai 1958 einen Artikel, in dem er diese These unterstützte. Daraufhin wurde am 14. Mai 1958 die erhöhte Kindersterblichkeit und das häufigere Auftreten von Fehlbildungen bei Neugeborenen im Bundestag von Erich Mende (FDP) angesprochen. Doch laut Bundestag konnte dies nicht bestätigt werden. Es waren sich aber nicht alle einig. So kritisierte der Pathologe Franz Buchner beispielsweise 1959 diesen Bericht. Zu diesem Zeitpunkt gab es etwa 90 Kinder mit Fehlbildungen dieser Art.

Diese erheblichen Probleme bei Neugeborenen wurden auch aus Gründen, die mit der vorherigen Zeit des Nationalsozialismus' zusammenhängen, die ich später noch aufgreifen werde, nicht weiterverfolgt.

Am 31. Dezember 1960 wurde erstmals das in Contergan enthaltene Thalidomid durch den Schotten Leslie Florence in Frage gestellt. Dieser machte das „British Medical Journal“ darauf aufmerksam. 1961 überprüften die Ärzte Lenz und McBride unabhängig voneinander einen Zusammenhang zwischen den Fehlbildungen und der Einnahme von Contergan.



Abb. 4: Erich Mende

Ab Mai 1961 berichteten dann einige Zeitungen, so auch der Spiegel, über diese Erkenntnisse. Die Rezeptpflicht wurde dann am 1. August 1961 eingeführt. Im November 1961 veröffentlichte auch die Welt am Sonntag einen Artikel über dieses Thema, woraufhin Grünenthal die Produktion einstellte.

b) Warum wurden die negativen Auswirkungen von Contergan zu spät erkannt?

Jetzt konzentrieren wir uns auf den geschichtlichen Hintergrund Deutschlands, der uns einen Grund dafür zeigt, warum die erhöhten Fehlbildungszahlen erst so spät in den Fokus gerückt wurden: Aufgrund eines nationalsozialistischen Gesetzes, das „die Verhütung von erkranktem Nachwuchs“ beinhaltete, wollte die Bundesrepublik Deutschland keine verpflichtende Meldepflicht von Fehlbildungen bei Neugeborenen einführen. Die Entscheidungsträger wollten die menschenverachtende rechte Zeit, die dann später mit einem Krieg endete, nicht weiterführen. Daher konnte anfangs keine erhöhte Anzahl an Fehlbildung in der BRD erfasst werden. Deshalb wurde dieses Problem zunächst auch nicht ernsthaft verfolgt.

Ein weiterer Grund dafür, warum es erst so spät erkannt wurde, ist, dass das Schlafmittel mit dem Wirkstoff Thalidomid als ungefährlichstes unter den Schlafmitteln galt, da man selbst durch eine starke Überdosis nicht vergiftet wird bzw. nicht daran stirbt. Es galt zudem auch als ungefährlich, weil sich der Wirkstoff aus einer natürlich vorkommenden Aminosäure¹, nämlich der Glutaminsäure, ableiten lässt.

c) Wieso konnte der Fehler überhaupt passieren?

Ein weiterer Grund, warum dieser Fehler passieren konnte, ist, dass zwar Tierversuche durchgeführt wurden, aber keine an schwangeren Tieren und daher die Wirkung des Stoffes auf Embryonen vor Herausgabe des Mittels nicht bemerkt wurde.

Die Fehlbildungen treten bei Tieren zudem nicht gleichermaßen auf. So konnte man bei späteren Untersuchungen keine Fehlbildungen bei neugeborenen Ratten und Mäusen feststellen.

d) Schuldfrage

Dass Tierversuche an dieser Stelle nicht hinreichend wirksam waren, nehmen viele Tierversuchskritiker als Argument gegen Tierversuche, da die Tests hier ja nicht viel gebracht hätten. Andere dagegen sagen, dass Grünenthal wegen zu weniger Tierversuche verantwortlich sei und es nicht grundsätzlich an den Tierversuchen läge.

¹ Aminosäuren: die Bausteine der Proteine

Denn mit mehr Versuchen hätte dies nicht passieren müssen. Aus dieser Perspektive heraus stellt sich somit die Frage, ob man Grünenthal einen Vorwurf wegen zu geringer Anzahlen an Tierversuchen machen kann oder ob dies historisch nicht gerechtfertigt ist, da zu dieser Zeit nur diese Anzahl an Versuchen üblich war. Darüber hinaus kann gefragt werden, ob der Staat die Arzneimittelentwicklung damals hinreichend geprüft hat oder ob der Staat andererseits nur die zu dieser Zeit üblichen Maßnahmen ergriffen hat.

Es scheint, als sei die Schuldfrage in diesem Beispiel sehr schwierig zu beantworten. Daher soll man meiner Meinung nach nicht wahllos jemanden hierfür verurteilen, sondern sich erst mit dem Thema beschäftigen und sich ausführlich informieren.

4. Was passierte in den Körpern der Betroffenen?

Thalidomid, also der Wirkstoff des Contergans, hatte eine verheerende Wirkung auf die Entwicklung der Embryos. Doch was genau hat es in den Körpern angerichtet?

(Hinweis: Thalidomid hat die Summenformel $C_{13}H_{10}N_2O_4$.)

a) Thalidomid als chirale Verbindung

Thalidomid ist, was man bei der Herausgabe von Contergan nicht wusste, eine chirale Verbindung. Bildlich gesprochen kann man sich zwei Hände vorstellen. Sie sehen zunächst gleich aus und sind sich tatsächlich auch sehr ähnlich. Es gibt aber einen wichtigen Unterschied: Sie verhalten sich wie Bild und Spiegelbild und sind nicht deckungsgleich. Wenn man sie also nebeneinanderhält, hat man in der Mitte eine Spiegelachse. Früher dachte man zunächst, dass beide Moleküle (Bild und Spiegelbild – also auf das Thalidomid bezogen) gleich wären. Doch sie haben fatalerweise sehr unterschiedliche Wirkungen. Das eine Enantiomer (so nennt man Bild und Spiegelbild bei Molekülen) hat eine sedierende² Wirkung und liefert somit den vom Mittel gewünschten Effekt.

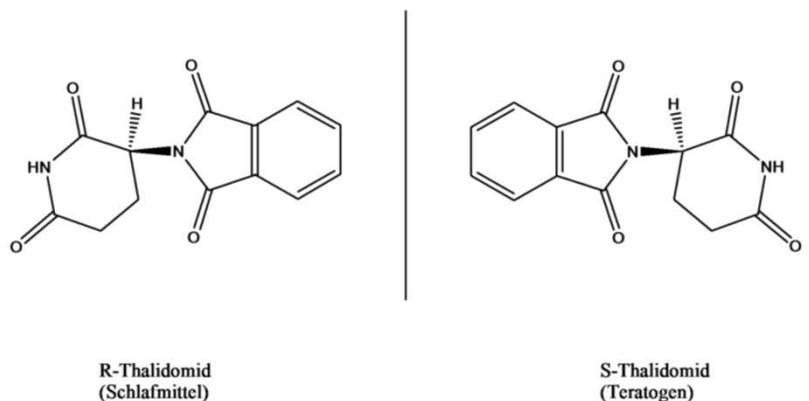


Abb. 5: Thalidomid: Eine chirale Verbindung

² sedierend: beruhigend

Verheerender Weise zeigt das andere Enantiomer die thematisierte fruchtschädigende Wirkung, die, wie bereits erwähnt, zunächst nicht bekannt war. Das Molekül ist in der rechten Abbildung dargestellt. Es ist sehr schwierig, die Enantiomere voneinander zu trennen.

b) Wie blockiert Thalidomid die Entwicklung der Extremitäten?

Thalidomid bindet an ein Eiweißmolekül namens Cereblon (CRBN) des Menschen. Dadurch blockiert Thalidomid die Funktion und es kann seine ursprüngliche Aufgabe nicht umsetzen. Normalerweise soll es mit den Proteinen DDB₁ und C_U₁₄A Komplexe³ bilden, welche zur Entwicklung der Extremitäten der Embryonen notwendig sind. Diese Proteinkomplexe aktivieren normalerweise den Wachstumsfaktor Fgf₈, welcher bestimmte Gewebetypen wachsen lässt. Wissenschaftler fanden dies heraus, indem sie bei Hühner- und Zebrafischembryonen Cereblon so veränderten, dass es nicht an Thalidomid binden konnte. Nach dieser Veränderung des Cereblons entstanden keine Fehlbildungen mehr. Doch die Forscher wissen nicht, ob dieser Effekt auf Menschen übertragbar ist.

Es gibt Wissenschaftler, die Thalidomid gerne wieder häufiger als Medikament einsetzen würden, da es einige sehr gute Eigenschaften aufweist. Es hilft im Kampf gegen viele Krankheiten wie beispielsweise Knochenmarkkrebs und Lepra. Dabei führt es, wie bereits erwähnt, auch bei hoher Dosierung nicht zum Tod.

5. Wie reagierte die Politik darauf?

a) Die Politik vor dem Skandal

Um herauszufinden, wie solch ein Fehler geschehen konnte, muss man sich auch mit der damaligen Politik, insbesondere mit der früheren Arzneimittelpolitik, beschäftigen.

Vor und während des Skandals gab es keine staatlichen Zulassungsverfahren für neue Medikamente. Die Sicherheit und die Wirksamkeit mussten vom jeweils einzelnen Unternehmen nachgeprüft werden. Der Staat, in Form der zuständigen Behörden, reagierte erst bei Klage oder auf Antrag. Bis in die 1960-er Jahre war man neuen Medikamenten gegenüber generell unkritischer eingestellt als heute.

³ Komplexe (in diesem Fall): Zusammenlagerung mehrerer Proteine

b) Die Politik während des Skandals

Offiziell wurden die höchsten Behörden erst sechs Tage nach der Rücknahme von Contergan über den Verdacht informiert. Da Grünenthal im Zuge der ersten Vermutungen gegen die Sicherheit des Medikaments die hohen Verkaufszahlen behalten wollte, reagierte die Firma mit Desinteresse und der Androhung von Schadensersatzansprüchen.

Der Staat schaffte es außerdem über längere Zeit nicht den Skandal vernünftig aufzuarbeiten. Dies dauerte sehr lang. Als der Strafprozess begann, auf den ich noch in einem anderen Kapitel eingehen werde, entwickelte er sich zu einem der umfangreichsten der neueren Rechtsgeschichte.

c) Der Skandal verändert das Denken weltweit

Dieser Skandal veränderte die Haltung der Menschen zu Medikamenten nachhaltig. 1962 wurde aufgrund des Skandals in den USA ein Gesetz mit Zulassungskriterien für neue Medikamente eingeführt. Viele Länder folgten den USA und führten ebenso erste Kriterien ein. 1965 führte dann auch die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft eine Genehmigung ein, die Firmen zum Herausbringen von Arzneimitteln benötigen. Außerdem muss seither nachgewiesen werden, dass ein Medikament wirksam ist. 1975 wurden dann genauere Vorgaben erlassen und eine europäische Expertengruppe für Arzneimittel gegründet, welche dem heutigen Ausschuss für Humanarzneimittel (CHMP) ähnelt. In der Folge wurden immer weitere Kriterien hinzugefügt und verändert, bis hin zu unserem heutigen Stand. Der Skandal hat also maßgeblich mit zu unseren heutigen Gesetzen beigetragen.

6. Das Gerichtsverfahren

Das Gerichtsverfahren um den Contergan Skandal, in dem Grünenthal angeklagt wurde, zog sich stark in die Länge und war eines der größten Strafverfahren der jungen BRD. Über dieses werde ich in diesem Kapitel berichten.

a) Allgemeine Informationen zum Verfahren

Der Prozess um den Contergan-Skandal begann Anfang 1968. In diesem wurden neun Grünenthal-Mitarbeitern fahrlässige sowie vorsätzliche Körperverletzung, fahrlässige Tötung und Verstoß gegen das Arzneimittelgesetz vorgeworfen. Vier dieser neun Angeklagten

erkrankten jedoch während des Prozesses und konnten nicht mehr teilnehmen. Die neun Mitarbeiter waren der geschäftsführende Gesellschafter Hermann Wirtz, der wissenschaftliche Direktor Heinrich Mückter, der Geschäftsführer Jacob Chauvistré, der kaufmännische Leiter Hermann Laufgens, der Prokurist und Vertriebsleiter Klaus Winandi, der Leiter der „medizinisch-wissenschaftlichen Abteilung“, der „Präparate-Betreuer“ Gotthold Erich Werner, der Leiter des wissenschaftlichen Außendienstes Günther Michael und der Arzt und Prokurist Hans Werner von Schrader-Beielstein. Das Gerichtsverfahren fand in Alsdorf statt, welches 10 Kilometer von Aachen entfernt liegt. Es wurden insgesamt 120 Zeugen befragt.

b) Das Urteil

Der Prozess schien aussichtslos, da erstens keine handfesten Beweise auftauchten und Grünenthal außerdem versuchte den Prozess immer weiter zu strecken, weil so eine Verjährung möglich werden konnte. Falls dies in Kraft getreten wäre, wäre der Prozess vorbei gewesen und die Angeklagten wären freigesprochen worden. Daher versuchten die Staatsanwälte den Fall außergerichtlich zu klären und eine möglichst hohe Entschädigung vom Unternehmen heraus zu handeln. Am Ende handelten sie 100 Millionen D-Mark plus Zinsen für Entschädigungen heraus. Es gibt in Bezug auf Contergan also kein gerichtliches Urteil gegen Grünenthal. Doch mit diesem Ergebnis waren und sind viele Contergan-Geschädigte nicht einverstanden. Sie fordern eine gerechte Strafe für die Verursacher. Jedoch dürfen sie heute nicht mehr klagen, da dies in dem Vertrag von damals, der auch die Entschädigungen enthält, vereinbart wurde.



Abb. 6: Der Contergan-Prozess

7. Wie gehen Betroffene heute damit um?

Natürlich kann man nicht pauschal sagen, wie Betroffene heute damit umgehen, weil das bei jedem anders ist. Viele sehen es jedoch ähnlich. Sie sind immer noch sehr wütend, auch dann, wenn sie den Namen Grüenthal hören. Die Firma hat sich aus ihrer Sicht nie richtig für ihren Fehler entschuldigt, weshalb sich bei vielen Betroffenen Wut und Enttäuschung angestaut haben. Die Firma habe sich lediglich für das späte Zugehen auf die Opfer entschuldigt. Dies wird von den Beteiligten eher als Beleidigung empfunden.

Einige der heute 60-65 Jahre alten Männer und Frauen sind in ihrem alltäglichen Leben zum Teil massiv eingeschränkt und können Aufgaben, wie beispielsweise die Wäsche zu waschen, einkaufen zu gehen oder sogar die Toilette zu benutzen, gar nicht oder nur mit großer Kraftanstrengung allein bewältigen. Manche haben körperliche Voraussetzungen, die denen von etwa 80-Jährigen gleichen, da sie bestimmte Gelenke viel stärker belasten mussten, als wenn sie diese Schädigung nicht gehabt hätten.

Auch für die Eltern, die teilweise schon gar nicht mehr leben, war/ist der Umgang mit dieser Situation schwierig. Sie fühlen/fühlten sich für die Fehlbildungen ihrer Kinder verantwortlich. Einige hatten sogar ein so schlechtes Gewissen, dass sie ihren Kindern gar nicht erzählten, dass dies mit dem Medikament Contergan in Verbindung stand. Allerdings war dies eher nur bei kleineren Fehlbildungen möglich. Deshalb vermuten einige Beteiligte, dass es eine viel größere als die bekannte Anzahl an Contergan-Geschädigten in Deutschland und anderen Ländern gibt.

8. Contergan/ Thalidomid heute

Trotz dieses großen Skandals wird heute nach ausführlichen Untersuchungen der Wirkstoff von Contergan, nämlich Thalidomid, wieder als Medikament eingesetzt. Als Inhaltsstoff in Schlafmedikamenten ist er jedoch verboten, da es bei langer, regelmäßiger und unkontrollierter Einnahme zu schweren entzündlichen Nervenerkrankungen, wie zum Beispiel Gürtelrose, führen kann. Doch wo und warum wird dieses Medikament trotz seiner grausamen Geschichte eingesetzt und welche Vorsichtsmaßnahmen gibt es dort?

a) Erste Verabreichung nach dem Skandal

Der Wirkstoff Thalidomid wurde bereits 3 Jahre nach dem Skandal in Israel erneut verwendet, jedoch nicht als Schlafmittel und nicht gegen Morgenübelkeit, sondern gegen Lepra. Der zuständige Arzt Jacob Sheskin (siehe Abb. 7) behandelte einen Leprakranken, der an starken Entzündungsreaktionen der Blutgefäße und der Nerven litt, mit alten Contergan-Resten. Diese sollten eigentlich schon längst entsorgt worden sein, doch der Arzt sah in diesem Fall keine andere Möglichkeit, als die Gabe von Contergan zu testen. Er beobachtete, dass es dem Erkrankten nach der Gabe besser ging und die lepratypischen Hautknoten sich zurückbildeten. Aufgrund der Erkenntnisse dieses Versuchs wird Thalidomid heute in bestimmten Fällen als Lepramedikament genutzt.



Abb. 7: Jacob Sheskin

b) Thalidomid in Deutschland, Australien und den USA

Das Medikament wird in Deutschland, Australien und den USA seit 2009 unter starker Aufsicht wieder verabreicht. Es wird beispielsweise gegen Knochenmarkkrebs, auch multiples Myelom genannt, eingesetzt. Doch dies geschieht nur dann, wenn für den Patienten andere Therapie-Möglichkeiten zu gefährlich sind. Dies ist der Fall, wenn die Person über 65 Jahre alt ist oder eine Chemotherapie nicht verträgt. Es wird in Kombination mit zwei anderen Medikamenten, nämlich einem entzündungshemmenden „Cortison“ (Prednison) und einem Zytostatikum⁴ (namens Melphalan), in der Krebstherapie eingesetzt. Thalidomid wirkt hemmend auf Tumore. Thalidomid wird heute in Zyklen gegeben, damit sich der Patient zwischendurch ausruhen kann. Bei weiblichen Erkrankten wird während der Therapie regelmäßig ein Schwangerschaftstest durchgeführt, um Fehlbildungen oder -geburten zu verhindern. Während der Therapie wird eine Empfängnisverhütung empfohlen.

c) Thalidomid in Brasilien zum Einsatz gegen Lepra

In anderen Ländern wird Thalidomid gegen Lepra, Aids und Autoimmunerkrankungen eingesetzt. In Brasilien beispielsweise ist Lepra ein großes Problem. In den letzten Jahren gab es dort jährlich ca. 30.000 Infizierte. Deshalb wird Thalidomid bei schweren Verläufen eingesetzt, besonders wenn eine gefürchtete Komplikation, nämlich die sogenannte Immunreaktion Typ 2 oder ENL, auftritt. Bei diesen bilden sich Immunkomplexe gegen den Erreger Mycobacterium

⁴ Zytostatikum: Medikament, welches die Zellteilung hemmt und somit den Tumor hemmt sich zu vergrößern

lebrae, die per Tröpfcheninfektion übertragen werden. Doch aufgrund der Verabreichung dieser Medikamente kommen dort ungefähr 200 Kinder mit Fehlbildungen zur Welt. Die WHO rät nicht zum Einsatz von Thalidomid gegen ENL.

d) Thalidomid weltweit zum Einsatz gegen Lepra

Weltweit gibt es ungefähr 250.000 Lepreaerkrankte pro Jahr. Normalerweise werden einfache Antibiotika gegen Lepra eingesetzt, doch bei jedem 3. Fall gibt es Nebenwirkungen, die sich durch schmerzhafte Entzündungen, auf die Lähmungen folgen können, auszeichnen. In diesen Fällen wird ebenfalls Thalidomid eingesetzt.

Quellen

a) Texte

<https://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/missbildungen-wieso-contergan-so-verheerend-wirkte-a-682757.html>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Contergan-Skandal#Vorgeschichte>

<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/68201/Wie-Thalidomid-wirkt>

<https://www.welt.de/geschichte/article169174727/Wie-die-Atombombe-gegen-Contergan-blind-machte.html>

https://de.wikipedia.org/wiki/Thalidomid#Multiples_Myelom

<https://www.welt.de/gesundheit/article13727581/Das-harmlose-Schlafmittel-und-der-grosse-Skandal.html>

<https://www.netdokter.de/medikamente/thalidomid/>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Aminosäuren>

<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/67696/Contergan-Skandal-ist-ein-Beispiel-fuer-staatliche-Hilfslosigkeit>

<https://www.land.nrw.de/pressemitteilung/ministerin-steffens-contergan-und-seine-folgen-un-abhaengiger-forschungsbericht-zur>

<https://www.land.nrw.de/pressemitteilung/ministerin-steffens-contergan-und-seine-folgen-un-abhaengiger-forschungsbericht-zur>

https://de.wikipedia.org/wiki/Arzneimittelzulassung#Geschichte_der_Arzneimittelzulassung

<https://www.pharmazeutische-zeitung.de/ausgabe-312016/brasilien-setzt-auf-thalidomid/>

b) Abbildungen

Abb. 1: Verpackung von Contergan

<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/113947/Entzug-der-Conterganrente-weitgehend-ausgeschlossen#group>

Abb. 2: Fehlbildungen durch Contergan

https://www.kleinezeitung.at/lebensart/gesundheit/5731043/Missbildungen_Stiftung-will-58-ConterganOpfern-Geld-streichen

Abb. 3: Grünenthal-Logo

<https://www.google.de/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.grunenthal.at%2Fmedien%2Fresources-image&psig=AOvVaw1VQEgvyG4aW8ekDdA-boLqs&ust=1595149569869000&source=images&cd=vfe&ved=0CAkQjhxqFwo-TCPCi16251uoCFQAAAAAdAAAAABAI>

Abb. 4: Erich Mende

<https://www.hdg.de/lemo/biografie/erich-mende.html>

Abb. 4: Thalidomids chirale Verbindung

<https://www.abiweb.de/organische-chemie/isomerie/zentrale-begriffe-der-isomerie.html>

Abb. 5: Der Contergan-Prozess

<https://www.welt.de/geschichte/article169174727/Wie-die-Atombombe-gegen-Contergan-blind-machte.html#cs-lazy-picture-placeholder-01c4eedaca.png>

Abb 7: Jacob Sheskin

<https://www.google.de/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fprof-jakob-sheskin.tripod.com%2F&psig=AOv-Vaw0WVZ43Mub57Tc3Zlqm25bw&ust=1595429222423000&source=images&cd=vfe&ved=0CAMQjB1qFwoTCIDBtZPL3uoCFQAAAAAdAAAAABAh>