

Aus der Universitäts-Nervenlinik Göttingen (Direktor: Prof. Dr. K. CONRAD)  
und aus der Universitäts-Nervenlinik des Saarlandes  
(Komm. Leiter: Priv.-Doz. Dr. H. WITTER)

## Das Schreckverhalten des Säuglings\* \*\*

### Schreck- und Moro-Reflex

Von

ST. WIESER und K. DOMANOWSKY

Mit 4 Textabbildungen

(Eingegangen am 5. August 1958)

Im früheren neurologischen und pädiatrischen Schrifttum galt der sogenannte „Morosche Umklammerungsreflex“ als die eigentliche Schreckreaktion des Säuglings. Noch 1929 glaubte H. STRAUSS zwischen dem Schreckverhalten des Neugeborenen und dem des gesunden Erwachsenen einen grundlegenden Unterschied erblicken zu können und stellte dem physiologischen Zusammenfahren des erwachsenen Menschen den ganz anders gearteten Mororeflex des Säuglings als äquivalente Reaktion gegenüber. Erst durch die Arbeiten von GOLDSTEIN, HUNT u. LANDIS sowie LANDIS, HUNT u. CLARKE schien diese Unklarheit behoben, indem auf die Zweiphasigkeit des Schreckverhaltens beim Neugeborenen aufmerksam gemacht wurde. In der letzten Auflage seines Buches über die Eigenart der kindlichen Hirntätigkeit führt PEIPER zur Schreckreaktion beim Säugling folgendes aus: „Die Filmaufnahmen von STRAUSS (1929) und besonders von LANDIS u. HUNT (1936, 1938, 1939) haben — im Gegensatz zu meiner früheren Auffassung — einen Unterschied zwischen der Schreckreaktion (Zusammenfahren, startle) und dem Moroschen ‚Umklammerungs-Reflex‘ ergeben. Nach LANDIS u. HUNT ist ursprünglich das Zusammenfahren eine Beuge-, der Morosche Reflex eine Streckreaktion.“

Neuere Ergebnisse wurden kürzlich von WIESER, DOMANOWSKY u. HEINEN (1957) und von WIESER u. DOMANOWSKY (1957) mitgeteilt. Es wurde aufgezeigt, daß beide Antworten, das Zusammenfahren und der Moro-Reflex in der Regel zusammen vorkommen, indem auf ein initiales Zusammenzucken des Körpers ein Auseinanderfahren der Gliedmaßen

---

\* Die Arbeit wurde durch eine Sachbeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft ermöglicht. Dem Institut für den wissenschaftlichen Film in Göttingen, Leiter Dipl.-Ing. Dr. WOLF, medizinischer Sachbearbeiter Dr. HÖFLING, sprechen wir für die großzügige Unterstützung unseren Dank aus.

\*\* Herrn Prof. Dr. G. EWALD zum 70. Geburtstag gewidmet.

zu folgen pflegt. Außerdem stellten die Verfasser fest, daß die erste Phase durch ihre kurze Latenz, durch den phasischen Charakter der Muskelkontraktion und durch die Neigung zur Irradiation auf benachbarte Körpersegmente die Kennzeichen eines exterozeptiven Beuge-reflexes trägt. Die zweite Phase ist hingegen durch sehr viel längere Latenzzeiten charakterisiert. Je nachdem, ob die Afferenzen von den Bogengängen oder der Körperoberfläche stammen, wurde in Anlehnung an Schaltenbrand von Dreh-, Kipp- und Progressivreaktionen bzw. von einem Moro-Reflex gesprochen.

Zur Klärung weiterer Fragen schien sich die kinematographische Methode am besten zu eignen. Wohl sind die Zeiten elektromyographisch noch exakter zu bestimmen, doch ist dabei zu bedenken, daß die Elektromyographie kein Bewegungsbild zu vermitteln vermag. Eine starke Zeitdehnung, die von einer Kamera mit besonders hoher Tourenzahl (bis 8000 Bilder in der Sekunde) erreicht wird, lieferte erstaunliche Einblicke in das Gefüge dieser schnellen Bewegungsvorgänge, so daß das Verfahren bei einem Symposium, wo die Ergebnisse kürzlich zur Diskussion standen, als eine Art „Mikroskopie der Motorik“ bezeichnet wurde.

Die initiale Beugezuckung des Schreckverhaltens bot sich einer solchen eingehenden Filmanalyse besonders an, da von dem recht komplizierten Bild verhältnismäßig wenig und von der zeitlichen Gliederung des Vorganges überhaupt nichts bekannt ist. Die sekundäre Spreizphase erschien aus einem anderen Grunde einer besonderen Studie wert. Die Diskussion über die biologische Relevanz des Moro-Reflexes hat bisher zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt. Die Frage ist noch immer offen, ob er funktionell das Rudiment einer Umklammerungsbewegung aus der Stammesverwandtschaft des Menschen darstellt oder ob es sich wirklich um einfache Dreh-, Kipp- und Progressivreaktionen handelt, wie dies von SCHALTENBRAND behauptet worden war. Es schien uns ebenso denkbar, daß der Moro-Reflex eine zusammengesetzte Reaktion ist, in dessen komplexes Gefüge mehrere Komponenten integrierend einfließen.

Das Institut für den wissenschaftlichen Film in Göttingen stellte eine hochtourige Spezialkamera mit einer Kapazität bis 8000 Bilder in der Sekunde zur Verfügung. Eine Frequenz von 400–800 Aufnahmen in der Sekunde reichte aber aus, um alle Einzelheiten der Abfolge deutlich darzustellen. Eine noch stärkere Zeitdehnung erschien nicht zweckmäßig, weil dann der Beginn der Teilakte schwer abzugrenzen wäre. Auch hätten bei der starken Belichtung, die für solche Aufnahmen erforderlich ist, die Säuglinge leicht Schaden erleiden können. Gewisse Unregelmäßigkeiten, die sich aus dem zunehmenden Anlaufstempo der Kamera ergaben, wurden durch simultane Zeitregistrierung ausgeglichen. Die elektrischen Zeitmarken kamen am Rande des Filmstreifens zur Darstellung, wodurch eine genaue, von der Tourenzahl der Kamera unabhängige Zeitmessung ermöglicht wurde.

Zunächst wurden in Vorversuchen 12 gesunde Säuglinge von 8—12 Tagen gefilmt, sodann wurden 9 Aufnahmen bei 11—18 Tage alten und 18 weitere Aufnahmen bei 4 Wochen alten Säuglingen durchgeführt. Ein Drittel der Einstellungen waren Übersichtsaufnahmen von oben, ein Drittel seitliche Übersichten und das letzte Drittel Großaufnahmen des Gesichtes, der Schulter und der oberen Körperpartie. Der Reiz bestand in einem kräftigen Schlag auf den Tisch, auf dem die kleinen Versuchspersonen lagen. Dieses entspricht der üblichen Art der Auslösung des Moro-Reflexes. Der Aufschlag auf die Tischplatte wurde mit einer elektrischen Anlage registriert, die mit einem Blitzlicht gekoppelt war. Das System funktionierte ohne nennenswerte Trägheit, und der Reiz erschien auf dem Streifen in Form eines einzigen, stark überbelichteten Bildes.

Die fertigen Streifen wurden zunächst im Vorführraum grob ausgewertet. Entscheidend blieb aber das Ergebnis der graphischen Auswertung am Meßtisch. Der Streifen wurde Bild für Bild auf einen Zeichentisch projiziert, wo dann die Konturen nachgezeichnet und alle möglichen Details in ihrer zeitlichen Folge exakt ausgemessen werden konnten.

Ein kräftiger Schlag auf die Tischplatte, auf der die kleinen Versuchspersonen lagen, löste fast immer eine Reaktion aus. Nur bei einem der 4 Wochen alten Säuglinge erfolgte die Bewegungsantwort nicht regelmäßig. Die Abfolge selbst erwies sich, wie erwartet, als überaus kompliziert. Sie gliederte sich in jedem einzelnen Fall in 2 voneinander deutlich unterscheidbare Phasen. Die erste Phase wollen wir als *initiale Beugezuckung*, die zweite als *sekundäre Spreizphase* bezeichnen. Beide bilden zusammen das *Schreckverhalten*.

Die *initiale Beugezuckung* besteht in einer Flexion der Wirbelsäule, Elevation, Adduktion und Innenrotation der Arme, Anheben der Schultern, Beugung und Pronation in den Ellenbogengelenken, leichter Flexion der Finger, Beugung im Hüftgelenk und in den Knien, Adduktion der Oberschenkel und Dorsalflexion der Füße und der Zehen. In der allgemeinen Beugeantwort war stets eine — gelegentlich nur angedeutete — Flexion des Kopfes enthalten. Wenn in der Ausgangslage der Schädel seitwärts gehalten wurde, was beim Säugling häufig vorkommt, so wurde der Kopf während der initialen Beugezuckung zugleich mit der Flexion der Mittellage genähert (Abb. 1 b).

Die Bewegung ist in der Regel so umfassend, wie sie in Abb. 1 b dargestellt ist. Selten nur sind rudimentäre Ansätze vorhanden, etwa in Form einer isolierten Beugung und Adduktion der Unterarme oder der Beine, ausnahmsweise fehlen dem Bewegungskomplex einzelne Komponenten. Nie wird eine Teilreaktion beobachtet, die der allgemeinen Beuge Tendenz entgegengesetzt ist, und die seltenen isolierten Teilreaktionen fügen sich sinnvoll in die skizzierte Beugeschablone ein.

Das Gesicht, das beim älteren Kind eine wichtige Rolle im Gesamt Ablauf spielt, scheint beim Säugling an der Reaktion wenig beteiligt zu sein. Gelegentlich erstarrt die Mimik, Augen und Mund werden geschlossen.

Die Latenzzeiten liegen durchweg zwischen 0,03 und 0,07 sec, der Gipfelpunkt der Reaktion, d. h. die maximale Beugehaltung tritt 0,08—0,18 sec nach Reizbeginn ein.

Die ermittelten Werte entsprechen ganz den Latenzzeiten der bekannten Fremdreflexe. DUENSING fand für den Fremdreflex des Orbicularis oculi 0,02—0,025, für den

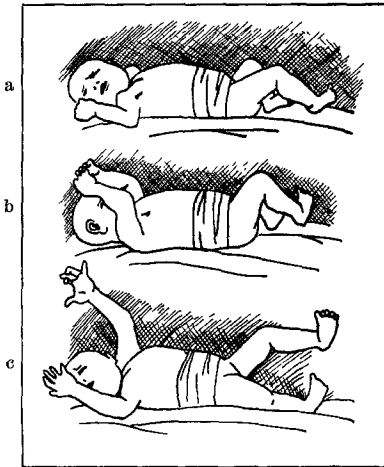


Abb. 1. Drei Stadien des Schreckverhaltens des Säuglings: a Ausgangsstellung, b initiale Beugezuckung als Ausdruck eines generalisierten Beugereflexes, c sekundäre Spreizphase als das Ergebnis des Zusammenwirkens mehrerer, vorwiegend labyrinthärer Stell- und Haltungsreflexe

Deltoideus 0,028—0,034, für die Bauchdeckenreflexe 0,035—0,04 und für den Flexor digitorum longus 0,06—0,08 sec. Bei unseren Versuchen ist noch zu berücksichtigen, daß der gesetzte Stimulus verhältnismäßig stark war, woraus eine gewisse Verkürzung der Latenz resultieren könnte. Ferner war der Reiz zusammengesetzter Natur, zu Afferenzen der Körperoberfläche kamen Höreindrücke und labyrinthäre Zuflüsse. Aus diesem Grunde kann über das zentripetale Geschehen und damit auch über die zentrale Reflexzeit nichts Näheres ausgesagt werden.

Die Säuglinge waren während der Versuche meist motorisch unruhig, seltener lagen sie still in der typischen Beugehaltung dieser Altersstufe. Es

zeigte sich nun, daß die initiale Beugezuckung jede andere spontane oder reaktive Tätigkeit zu unterdrücken vermochte. Dies galt auch für das mimische Verhalten, denn alle emotionalen Ausdrucksformen erschienen während der Dauer der Beugereaktion ausgelöscht, die Züge erstarrten und die Lider wurden, wenn auch lange nicht so regelmäßig wie beim älteren Kinde, geschlossen. Die initiale Beugezuckung ist also durch eine auffallende Dominanz gekennzeichnet, sie erweist sich allen anderen spontanen und reflektorischen Reakten gegenüber als prävalent. Auf diese Eigenschaft der Beugereflexe hatte schon SHERRINGTON hingewiesen, indem er betonte, daß sie entsprechend ihrer vitalen Bedeutung als Schutzreakte in der Konkurrenz um die gemeinsame Endstrecke stets die Oberhand behalten.

In allen einschlägigen Lehrbüchern wird behauptet, daß Arme und Beine während der sekundären Spreizphase steif gehalten und dann zur Mitte des Körpers zusammengeführt werden, wodurch sich dann die Umklammerungsbewegung vollziehen soll. Die Analyse der Bewegung am Meßtisch ergibt, daß der Vollzug ganz anders abläuft, als dies dem

flüchtigen Eindruck entspricht. Die Vorstellung einer Umklammerungsbewegung ist ebenso wenig begründbar, wie die einer Streckbewegung, wie dies von LANDIS u. HUNT behauptet wurde.

Tabelle

	1. Säugling (8 Tage)	2. Säugling (10 Tage)	3. Säugling (11 Tage)	4. Säugling (4 Wochen)	5. Säugling (4 Wochen)	6. Säugling (4 Wochen)
Latenz init.	0,04	0,06	0,05	0,06	0,03	0,05
Beugezuckung	0,033 0,04	0,05 0,045	0,03 0,05	0,04 0,05	0,03 0,05	— —
Maximum	0,17	0,11	0,18	0,1	0,12	0,12
init. Beugehaltung	0,11	0,08	0,18	0,23	0,12	—
(Beginn sek. Streckphase)	0,14	0,1	0,17	0,13	0,11	—

Den Beginn der sekundären Spreizphase kann man mit 0,08—0,18 sec ansetzen. Es ist möglich, daß die Reaktion schon früher anfängt und daß ihre ersten Ansätze von der schnelleren, dominierenden initialen Beugephase unterdrückt werden. Auf den Filmstreifen scheint jedenfalls die Beugehaltung etwa nach dieser Zeitspanne in ein Spreizen der Gliedmaßen überzugehen. Im ganzen gesehen besteht der Vollzug darin; daß der Körper und die Gliedmaßen eine überaus charakteristische Stellung einnehmen, die auf Abb.1c dargestellt ist, um nach einigen Zehntelsekunden zu entspannen und die ursprüngliche Ruuehaltung einzunehmen.

Vom Beginn an kommt es zu einer Deflexion des Kopfes mit Strecken der Wirbelsäule. In den meisten Fällen vollführt der Schädel eine drehende Seitwärtsbewegung, der die obere Körperpartie spiralgig folgt und die nach Erreichen der seitlichen Endstellung wieder in die Ausgangshaltung zurückführt. Der Kopf hat damit, gefolgt vom Stamm, in ausgeprägten Fällen einen Weg von  $2 \times 90$  Grad von der Mitte zur Seite und dann wieder zur Mitte zurückgelegt. Die Arme nehmen währenddessen einen komplizierten und schwer zu beschreibenden Weg. Die Bilder 2a—2i sind Zwischenphasen dieser Bewegung. Sie wurden aus dem Film am Auswertegerät nachgezeichnet. Nach der initialen Beugezuckung setzt ein Strecken und seitliches Heben und Supination des Armes mit Spreizen der Finger ein (Abb.2a und 2b). Sodann wird der Arm in weitem Bogen nach außen und oben geführt, bis er seitlich vom Kopf nach vorne und oben eleviert ist. Im Ellenbogengelenk wird der Arm leicht flektiert, die Hand ist mäßig proniert und die Finger werden gestreckt. In dieser Stellung (siehe auch Abb.1c) hält der Säugling kurze Zeit in der Bewegung inne (Abb.2c—2e). Schließlich

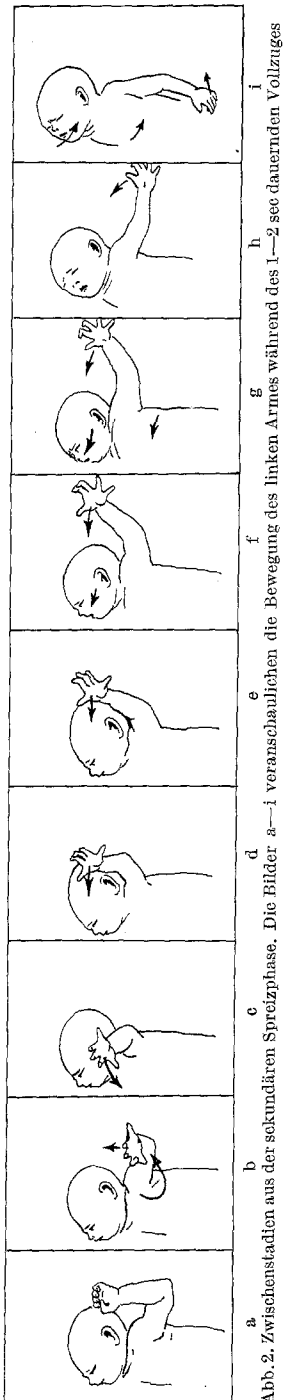


Abb. 2. Zwischenstadien aus der sekundären Spreizphase. Die Bilder a—i veranschaulichen die Bewegung des linken Armes während des 1—2 sec dauernden Vollzuges

entspannt sich der Arm, er wird stärker supiniert, abduziert und nach vorne geführt (Abb. 2g—2h), um über diese Zwischenphase in die ursprüngliche Ruhehaltung zurückzukehren (Abb. 2i).

Die Beine vollführen gleichzeitig eine einfache Bewegung: Mäßige Beugung im Hüft- und Kniegelenk, Dorsalflexion und Supination des Fußes sowie starkes Spreizen der Zehen und Dorsalflexion der Großzehe.

Unverkennbar ist auf Abb. 1c die asymmetrische Haltung der Gliedmaßen. Diese Asymmetrie besteht gewöhnlich in einer betonten Beugehaltung des Schädelarmes und -beines, seltener nehmen die Extremitäten eine umgekehrte asymmetrische Haltung ein.

LANDIS u. HUNT sowie GOLDSTEIN haben diese Phase des Auseinanderfahrens als Streckantwort bezeichnet, um damit die Extensionsneigung zu dokumentieren, die der Bewegung zugrunde liegen soll. Der Vergleich mit der reinen Streckstarre, wie sie beispielsweise bei hoher Decerebration besteht, zwingt uns zu einer anderen Ansicht. FULTON beschreibt die Enthirnungsstarre bei einer seiner Patientinnen folgendermaßen (siehe auch WALSH und DAVIS): „Wenn sie auf dem Rücken lag, hielt sie ihre im Ellenbogen gebeugten Arme quer über den Körper, wobei die Unterarme in leichter Pronation und die Handgelenke wie die Finger gebeugt waren. Die Beine hielt sie in starker Extension mit leichter Adduktion und die Füße in Plantarbeugung“ (Abb. 3). Im Experiment entsteht bei Primaten durch tiefen Schnitt knapp caudal von den roten Kernen eine weit stärkere Starre der Beine, und die oberen Extremitäten werden in starrer Streckung und Pronation rückwärts gestoßen. Man ersieht daraus, daß die Phase des Auseinanderfahrens weder der Enthirnungsstarre entspricht, noch einer physiologischen Strecksynergie gleichzusetzen ist. Die mäßige Beugung der Beine, die Supination der Füße, die Dorsalflexion und Spreizung der Zehen weichen ebenso von der Schablone der Streckstarre ab, wie die Haltung der Arme, die im Schultergelenk nach vorne eleviert erscheinen. Deshalb vermeiden wir es auch, von einer Streckphase zu sprechen.

SCHALTENBRAND hat bereits 1924 im Moro-Reflex eine labyrinthäre Reaktion gesehen. Auch PEIPER erblickt darin in Anlehnung an

Magnus eine Bogengangsreaktion auf die Gliedmaßen. Die scheinbare Unspezifität der Bewegungen, die durch jeden stärkeren oder plötzlich einwirkenden Stimulus in Gang gesetzt wird, könnte an der labyrinthären Genese zweifeln lassen. So kann z. B. beim Säugling auch ein scharfer Nadelstich oder das Anblasen des Gesichtes eine Reaktion auslösen, so daß man geneigt wäre, an einen nozizeptiven Reflex zu denken. Bei genauer Betrachtung zeigt es sich aber, daß die genannten Reize primär einen

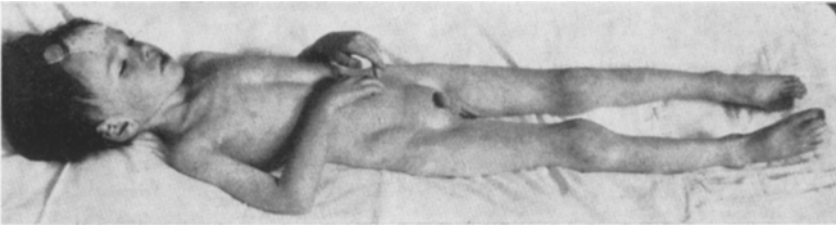


Abb.3. Enthirnungsstarre bei hoher Decerebration [nach Davis Arch. Neur. 13 (1925)].  
Vgl. dazu Abb.1c

generalisierten Beugereflex auslösen, der seinerseits mit einer schnellen, mit dem freien Auge kaum wahrnehmbaren Flexion des Kopfes einhergeht. Durch die Kopfbewegung kommt es dann zu Afferenzen aus dem Labyrinth. Einen Moro-Reflex kann man in der Tat auch durch eine reine Lageänderung des Kopfes auslösen, selbst wenn man die Stellung des Schädels zum Rumpf beibehält, um Halsstellreflexe auszuschalten. Der wirksamste Reiz besteht nach SCHALTENBRAND in einem schnellen Kippen des Säuglings nach hinten.

Beim Durchforschen von motorischen Beständen bei Säugern fiel uns eine Reaktion bei Affen, Meerschweinchen, Kaninchen und Katzen auf, die nahe strukturelle Beziehungen zur sekundären Spreizphase des Schreckverhaltens bei Säuglingen aufzuweisen scheint. Läßt man ein solches Tier aus größerer Höhe mit dem Rücken nach unten fallen, so wird es sich in der Luft umdrehen und auf allen Vieren landen. MAGNUS u. RADEMAKER sprechen von einem Umdrehen beim freien Fall und führen aus, daß es sich dabei um einen verhältnismäßig komplizierten, vorwiegend labyrinthär bedingten Vollzug handelt. Die gesamte Abfolge gründet sich auf mindestens 3 Komponenten, auf einen Labyrinthstellreflex auf den Kopf, wodurch sich der Schädel dreht, um die waagerechte Normstellung einzunehmen, auf einen Halsstellreflex auf den Körper, so daß der Rumpf spiralig der Kopfdrehung folgt und schließlich auf eine Sprungbereitschaft mit Spreizung der Gliedmaßen als Ausdruck eines Labyrinthstellreflexes auf die Extremitäten. Letzterer bewirkt eine tonische Haltung der Beine mit überwiegender Streckung und

Spreizen der Zehen sowie eine mäßige Beugehaltung der hinteren Gliedmaßen, wobei die Zehen ebenfalls gespreizt werden (Abb. 4).

Dieses Gefüge an Stellreflexen ist, nach den Ausführungen von MAGNUS, an die Intaktheit der Labyrinth gebunden, desgleichen ist ein unverletztes Mittelhirn für die Reaktion notwendig. Nach doppelseitiger Labyrinthexstirpation vermag sich das Tier in der Luft nicht mehr umzudrehen; es plumpst mit ungelenkigen Beinen auf den Boden. Ein Thalamustier mit intakten Labyrinth besitzt noch die Fähig-

keit, nach vollzogener Wendung in der Luft mit den Beinen richtig auf der Unterlage zu landen.



Abb. 4. Umdrehen beim freien Fall der Katze. Das Tier wurde aus einer Höhe von  $1\frac{1}{2}$  m mit dem Rücken nach unten fallen gelassen (vgl. dazu Abb. 1c)

Bei der Betrachtung der stark gedehnten Zeitlupenaufnahmen fällt die weitgehende Ähnlichkeit der sekundären Spreizphase beim Säugling mit dem geschilderten Umdrehen beim freien Fall auf. Die Haltung des Säuglings läßt aus der Ausgangslage auf dem Rücken ebenfalls eine seitliche Kopfwendung erkennen, die bis zu einer maximalen Seitwärtsstellung nach rechts oder links und wieder zur

Mitte führen kann. Wie bei der Katze folgt der Körper auch hier schraubenförmig der Kopfwendung nach, so daß der Neugeborene zwischendurch auf die Seite zu liegen kommt. Der Gedanke liegt nahe, daß durch einen primären Labyrinthstellreflex auf den Kopf der Schädel aus seiner Rückenlage die Normalstellung im Raum einzunehmen trachtet. Diese Kopfbewegung induziert sekundär die gleichsinnige Bewegung des Rumpfes durch einen Halsstellreflex auf den Körper. Die Übereinstimmung erstreckt sich aber auch auf die nachfolgenden Zwischenphasen des Ablaufes. Das Spreizen der halbgestreckten Gliedmaßen bestimmt das Bild der Reaktion bei Neugeborenen ebenso wie bei der frei fallenden Katze. Die von MAGNUS veröffentlichten Bilder zeigen an, daß bei Tieren die Hinterbeine stärker gebeugt sind, während die Stellung der vorderen Extremitäten sich mehr der Streckung nähert. Dieses Verhalten, das beim Säugling fast regelmäßig eintritt, kommt auf Abb. 1c zum Ausdruck. Die Grundhaltung ist in beiden Fällen ein Spreizen der Gliedmaßen einschließlich der Zehen. Noch eine letzte Komponente der



Abfolge ist anzuführen, die schon von früheren Beobachtern vermerkt worden war. Nicht in jedem Fall werden die Gliedmaßen symmetrisch gehalten. Sie können gelegentlich eine Asymmetrie in dem Sinne zeigen, daß der Schädelarm und das entsprechende -bein stärker gebeugt erscheinen, während sich die kontralateralen Extremitäten eher der Streckstellung nähern. Ausnahmsweise ist auch eine umgekehrte Haltungsschablone zu sehen, eine betonte Beugung im Kieferarm mit stärkerer Streckung des Schädelarmes und -beines. Es handelt sich im letzteren Fall um eine Abweichung vom ursprünglichen Verhalten, wie dies von SCHALTENBRAND beim Säugling beobachtet wurde.

Wir wissen, daß sich dieser Vergleich zwischen dem Umdrehen beim freien Fall gesunder und thalamischer Tiere und der sekundären Spreizphase beim Säugling auf einer erscheinungsmäßigen Analogie beider Vollzüge gründet. Der sichere Nachweis müßte noch experimentell erbracht werden, wobei allerdings die vorübergehende Ausschaltung des Labyrinthes beim Säugling auf kaum überwindbare Schwierigkeiten stoßen dürfte. Immerhin geht die strukturelle Parallele beider Abläufe so weit, daß die sekundäre Spreizphase beim Säugling nicht als eine einheitliche Erbkoordination, sondern als ein Kettenreflex aus einem Labyrinthreflex auf den Kopf, Halsstellreflex auf den Körper, aus einer Progressivreaktion auf die Gliedmaßen (Sprungbereitschaft) und aus einem asymmetrischen tonischen Halsreflex auf die Extremitäten interpretiert werden darf.

### Zusammenfassung

Das Schreckverhalten der ersten Lebenswochen wurde bei Säuglingen im Alter von 8—11 Tagen und von 4 Wochen untersucht. Der auslösende Reiz bestand in einem kräftigen Schlag auf die Unterlage. Die Reflexantwort wurde mit einer hohtourigen Kamera mit 400 bis 600 Bildern pro Sekunde kinematographisch registriert. Anschließend wurden die Streifen am Meßtisch ausgewertet.

Das Schreckverhalten im Säuglingsalter setzt sich aus 2 Phasen zusammen, die sowohl neurophysiologisch als auch allgemeinbiologisch verschiedenen Reflexgruppen angehören.

1. Die initiale Beugezuckung ist ein generalisierter, den ganzen Körper umfassender Beugereflex. Als Schutzreflex ist er durch eine recht kurze Latenz von 0,02—0,07 sec, durch eine Neigung zur Irradiation, durch eine Prävalenz allen anderen Reakten gegenüber und durch die schnelle, phasische Natur der Muskelaktion gekennzeichnet.

2. Die sekundäre Spreizphase ist eine verwickelte Reaktion, die auf dem Zusammenspiel mehrerer Reflexe der Haltung und der Stellung beruht. Der Bewegungscharakter ist tonisch, die Latenzzeiten dürften

etwa 0,08—0,18 sec betragen. Der Ablauf gliedert sich in folgende Abschnitte:

- a) In der Regel (vielleicht nicht absolut obligat) ein Labyrinthstellreflex auf den Kopf, wodurch der Schädel seitlich gedreht wird.
- b) Ein Halsstellreflex, durch welchen der Oberkörper dem Kopf spiralig nachfolgt.
- c) Eine obligate Progressivreaktion, die mit der Sprungbereitschaft engstens verwandt ist, woraus die typische Stellung der Gliedmaßen resultiert.
- d) Häufig ein tonischer Halsstellreflex auf die Gliedmaßen mit entsprechender Modifikation der Stellung der Extremitäten.

### Literatur

DUENSING, F.: Schreckreflex und Schreckreaktion als hirnorganische Zeichen. Arch. Psychiat. Nervenkr. **188**, 162—192 (1952). — Zur Pathologie der exterozeptiven Reflexe des Menschen. J. nerv. ment. Dis. **116**, 973—987 (1952). — GOLDSTEIN, K., C. LANDIS, W. HUNT and F. M. CLARKE: Moro-Reflex and startle pattern. Arch. Neurol. Psychiatr. (Chicago) **40**, 322—327 (1938). — HUNT, W. A., and C. LANDIS: Studies of the startle pattern. Amer. J. Psychol. **2**, 201—205 (1936). — The overt behavior pattern in startle. J. exp. Psychol. **19**, 303—315 (1936). — A note on the difference between the Moro reflex and the startle pattern. Psychol. Rev. **45**, 267—269 (1938). — MAGNUS, R.: Körperstellung. Berlin: Springer 1924. — PEIPER, A.: Die Eigenart der kindlichen Hirntätigkeit. Leipzig: Thieme 1956. — RADEMAKER, G. G. J.: Die Bedeutung der roten Kerne und des übrigen Mittelhirns für Muskeltonus, Körperstellung und Labyrinthreflexe. Berlin: Springer 1926. — SCHALTENBRAND, G.: Dtsch. Z. Nervenheilk. **87**, 23—60 (1925). — STRAUSS, H.: Das Zusammenschrecken. J. Psychol. Neurol. (Lpz.) **39**, 11—231 (1929). — WIESER, ST., u. K. DOMANOWSKY: Greifreflex und Stellmechanismus beim Säugling. Dtsch. Z. Nervenheilk. **175**, 520—527 (1957). — WIESER, ST., K. DOMANOWSKY u. G. HEINEN: Moroscher Reflex und Schreckreaktion beim Säugling. Arch. Kinderheilk. **155**, 17—23 (1957).

Doz. Dr. STEFAN WIESER, Univ.-Nervenklinik Göttingen, v. Sieboldstraße  
Dr. K. DOMANOWSKY, Universitäts-Nervenklinik Homburg/Saar