

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Wissenschaftlicher Film C 653/1953

Aus der Forschungsstelle für Verhaltensphysiologie
des Max-Planck-Instituts für Meeresbiologie, Buldern/Westf.
(Prof. Dr. K. LORENZ)

**Die Entwicklung der frühkindlichen Motorik III
Greifen und andere Bewegungsweisen**

Von

Dr. H. F. R. PRECHTL, Groningen

(Mit 4 Abbildungen)

GÖTTINGEN 1955

Der Film wurde unter Verwendung von Infrarotaufnahmen
mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft
hergestellt

Länge der Schmalfilmkopie (16-mm-Stummfilm): 130 m
Vorföhrdauer: 12 Min. — Vorföhrgeschwindigkeit: 24 B/s

Die vollständige Reihe umfaßt folgende Filme:

Die Entwicklung der frühkindlichen Motorik I
Nahrungsaufnahme

Wissenschaftlicher Film C 651/1954

Die Entwicklung der frühkindlichen Motorik II
Körperhaltung und Fortbewegung

Wissenschaftlicher Film C 652/1953

Die Entwicklung der frühkindlichen Motorik III
Greifen und andere Bewegungsweisen

Wissenschaftlicher Film C 653/1953

Die Herstellung des Films erfolgte im Jahre 1953 durch
das Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen

(Direktor: Dr.-Ing. G. WOLF)

Sachbearbeitung: Dr. P. LEYHAUSEN

Aufnahme: K. PHILIPP

Aus der Forschungsstelle für Verhaltensphysiologie
des Max-Planck-Instituts für Meeresbiologie, Buldern/Westf.
(Prof. Dr. K. LORENZ)

Die Entwicklung der frühkindlichen Motorik III

Greifen und andere Bewegungsweisen

Von Dr. H. F. R. PRECHTL, Groningen

Es werden die athetotischen Spontanbewegungen des unreifen Kindes, ferner verschiedene Bewegungsweisen, die als stammesgeschichtliche Reste anzusehen sind (Greifreflex, Kletterbewegungen, GALANTSche Reaktion, MOROREflex), sowie die Entwicklung der Greifbewegungen während des ersten Lebensjahres gezeigt.

Um Schädigungen der sehr empfindlichen Frühgeborenen durch Hitze und Intensität normalen Kunstlichts zu vermeiden, wurde ein Teil der Aufnahmen bei infrarotem Licht auf infrarotempfindlichem Film gemacht.

I. Allgemeine Vorbemerkungen

Die spezifischen Hirnanteile, die das Zentralnervensystem des Menschen von dem höherer Säugetiere unterscheiden, sind beim neugeborenen Säugling noch nicht funktionsreif. Die Verhaltensweisen des Neugeborenen sind Leistungen der stammesgeschichtlich älteren Hirnteile; sie stehen auf der gleichen Entwicklungsstufe wie die Bewegungsweisen der Jungen höherer Säugetiere und lassen sich wegen ihrer gemeinsamen genetischen Wurzel mit jenen homologisieren.

Der Mensch hat jedoch im Laufe seiner phylogenetischen Entwicklung verschiedene Organe (z. B. das Haarkleid) zurückgebildet, während die daran angepaßten, stammesgeschichtlich alten Bewegungsweisen erhalten blieben. So erscheinen uns diese heute „sinnlos“ und unverständlich, da sie auch sekundär keine neuen Funktionen übernahmen. Auch andere höhere Wirbeltiere liefern Beispiele dafür, daß Bewegungsweisen die ihnen zugehörigen Organe stammesgeschichtlich überdauern können (ANTONIUS [1]¹⁾, KRUMBIEGEL [5]). Die Starrheit angeborener Bewegungsweisen wird am Säugling besonders deutlich, da das Kind nicht mehr im engen Kontakt mit dem Körper der Mutter lebt, sondern im Bett liegt und selbst in dieser in gewissem Sinne unbiologischen Situation jene Bewegungen im Leerlauf ausführt. Der Säugling erscheint uns deshalb hilflos, denn er ist diesen künstlichen Umweltbedingungen nicht angepaßt.

¹⁾ Siehe Literaturverzeichnis am Ende des Textes.

II. Erläuterungen zum Film

Allgemeine Bewegungsunruhe¹⁾

Athetosen beim unreifen Kind (1500 g) und beim reifen Neugeborenen

Unter athetotischen Bewegungen versteht man unkoordinierte, bizarre Streck-, Beuge- und Spreizbewegungen vor allem der Finger und Zehen, aber auch der ganzen Extremitäten. Dieses spontane Bewegungsspiel hat in der Unreife des hemmenden Striatums seine Ursache und ist daher bei unreifen Kindern besonders ausgeprägt. Trinken und Schlafen hemmen den Bewegungsablauf; am wachen, hungrigen Kind ist er am deutlichsten.

Im Film erscheint als erstes ein 1500 g schweres Frühgeborenes (Infrarotaufnahme). Die nächste Aufnahme zeigt ein ebenfalls unreifgeborenes Kind im zweiten Lebensmonat, das die athetotischen Bewegungen bereits deutlich langsamer ausführt. Am reifen Neugeborenen der anschließenden Aufnahme (3 Tage alt) sehen wir nur mehr die athetotische Haltung ohne das ständige Bewegungsspiel (Abb. 1). Die vom Pallidum ausgehenden Massenbewegungen geraten langsam unter den bremsenden Einfluß des reifenden Striatums; sie können bei pathologischen Veränderungen des letzteren wieder auftreten.



Abb. 1. Athetotische Fingerhaltung beim reifen Neugeborenen
(3 Tage alt)

Kletterbewegungen beim unreifen Kind

In den unkoordinierten Massenbewegungen des Säuglings kommen vereinzelt koordinierte Bewegungselemente vor. An unreifen Kindern ließen sich u. a. alternierende Auf- und Abbewegungen beider Arme beobachten, wobei die Hände während der Bewegung nach unten geschlossen, während der Aufwärtsbewegung geöffnet sind. Sie sind als Kletterbewegungen anzusehen, die im „Leerlauf“ auftreten (PRECHTL

¹⁾ Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

[11]). Da diese Bewegungsform sehr großen individuellen Schwankungen unterliegt, dürfte sie stammesgeschichtlich bereits im Abbau begriffen sein. Der Film zeigt Kletterbewegungen in nicht sehr ausgeprägter Form an einem unreifen Kind (2000 g); immerhin aber lassen sich einzelne Abwärtsbewegungen der Arme mit geschlossenen Händen erkennen.

Reflektorisches Greifen der Hand

Nach ROBINSON [12] umgreifen Säuglinge einen länglichen Gegenstand, wenn man damit ihre Handfläche berührt, und halten ihn fest. Dieser Handgreifreflex wird im zweiten Vierteljahr allmählich seltener und verschwindet gegen das Ende des ersten Lebensjahres (PEIFER [9]). Ursprünglich diente er dem Jungen während des Trinkens zum Festklammern im Pelz der Mutter, wie man es noch bei allen rezenten Affenarten beobachten kann. Beim Menschen machte der Verlust des Haarkleides diese Bewegung zum stammesgeschichtlichen Relikt.

Wie die Einzelanalyse der Filmbilder ergab, schließen sich die Finger in bestimmter zeitlicher Reihenfolge um den Reizgegenstand (im Film einen in die Hand des Kindes gelegten Finger). Die Abfolge ist: Mittel-, Ring-, Klein-, Zeigefinger, Daumen (Abb. 2a—e). Berühren des Rückens der geschlossenen Hand löst nach STERNIMANN [14] das Öffnen aus.

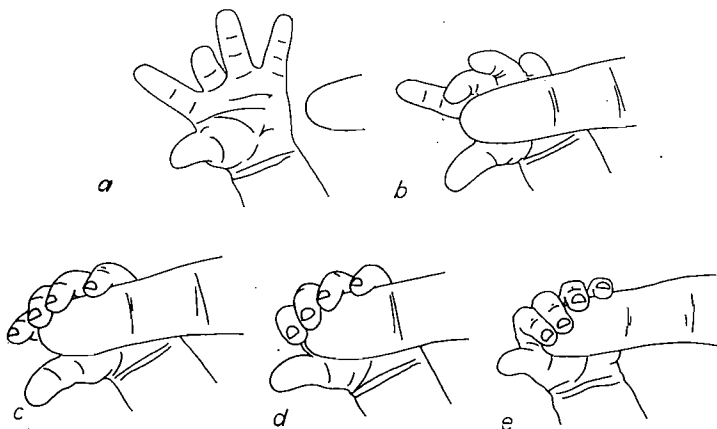


Abb. 2a—e. Fingerschluß des Säuglings um einen Reizgegenstand

Reflektorisches Greifen während des Trinkens

Zwischen der Intensität des Handgreifreflexes und dem gleichzeitigen Ablauf von Saugbewegungen besteht eine zentralnervöse Koppelung (PRECHTL [10]). Die Stärke dieser Bindung zeigt sich besonders deutlich am unreifen Frühgeborenen. Während des Saugens (auch im „Leerlauf“) beobachtet man nämlich den Greifreflex auch bei solchen Kindern, die sonst noch nicht greifen. Das im Film gezeigte, 1500 g schwere

Frühgeborene (Infrarotaufnahme) greift während des Trinkens und läßt nach dem Aufhören der Saugbewegungen sofort los. Beim reifen Kind (3 Wochen alt; 3250 g) der folgenden Aufnahme finden wir das gleiche Phänomen in abgeschwächter Form: Es löst den Griff nach dem Trinken nicht, sondern lockert ihn nur.

Nachgreifen

4 Monate altes Kind

Im Laufe der Entwicklung breitet sich die reflexogene Zone des Greifens von der Handfläche bis zu den Fingerspitzen aus. Es genügt, diese zu berühren, um den Griff auszulösen.

Willkürliches Greifen

4 Monate altes Kind

Mit 4 Monaten führt das Kind seine Hand unter optischer Kontrolle in Richtung des zu ergreifenden Gegenstandes, ergreift ihn jedoch in diesem Entwicklungsstadium noch nicht direkt, sondern erst auf einen Berührungsreiz an der Hand hin. Die von DANZINGER und FRANKL [2] beobachteten 8 Monate alten albanischen Kinder konnten nach der Befreiung aus der Dauerwicklung zunächst noch nicht zielgerichtet greifen, beherrschten es aber schon nach 1½ Stunden vollkommen. Man muß daher eine übungsunabhängige Reifung annehmen.

7 Monate altes Kind

Die weitere Ausreifung der Greifbewegungen führt nun vom bisherigen Greifen mit der ganzen Hand zum differenzierten Zufassen mit Daumen und Zeigefinger (Zangengreifen; Abb. 3).

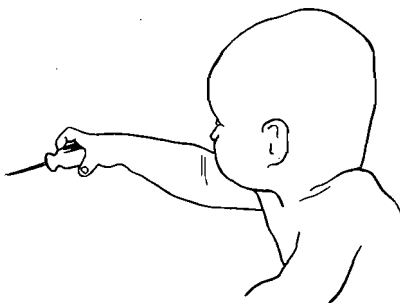


Abb. 3. Differenziertes Zufassen mit Daumen und Zeigefinger
(Zangengreifen)

10 Monate altes Kind

Im Alter von 10 Monaten entwickelt sich die Feinmotorik des Zeigefingers schneller als die der anderen Finger; das Kind berührt Gegenstände vor dem Zugreifen wiederholt mit dem Zeigefinger („tippender Finger“; Abb. 4) und manipuliert so mit ihnen.

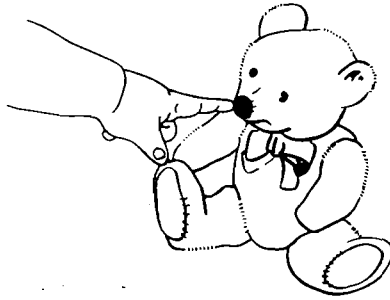


Abb. 4. Berühren des Gegenstandes mit dem Zeigefinger
beim 10 Monate alten Kind („Tippender Finger“)

Reflektorisches Greifen des Fußes

Analog dem Greifreflex der Hand läßt sich auch am Fuß durch Druck auf die Fußsohle eine Plantarflexion der Zehen auslösen. Beim unreifen Kind (2. Einstellung: 4 Wochen alt, 1900 g) sind die Reaktionen noch nicht konstant und zugleich stark vom BABINSKIREFLEX überlagert. Entlangstreichen an der Außenkante des Fußes löst jedesmal Dorsalflexion der ersten und manchmal auch aller übrigen Zehen aus; mitunter werden auch die Zehen gespreizt („Fächerphänomen“). Die dritte Einstellung bringt den ausgereiften Greifreflex beim reifen Neugeborenen.

MOROS Reaktion

Auf plötzliche Erschütterung des Vestibularapparates (im Film durch Schlag auf die Unterlage neben dem Kopf des Kindes) reagieren Säuglinge mit einer Bewegungskoordination, die früher als „Umklammerungsreflex“ bezeichnet wurde (MORO [8]). Wie PEIPER [9] nachwies, ist diese Deutung unzutreffend. An dem Bewegungsmuster sind vorwiegend die Abduktoren, weniger die Adduktoren beteiligt (STIRNIMANN [13]). Die Aufnahmen der 3 bis 4 Tage alten Neugeborenen zeigen, daß während des ganzen Bewegungsablaufs die Finger maximal geöffnet und gespreizt sind. Möglicherweise handelt es sich um eine phylogenetisch alte Schutzbewegung beim Fallen.

GALANTS Reaktion

GALANT [3] [4] beschrieb, „daß beim Streichen der Rückenhaut in der Nähe und längs der Wirbelsäule der Säugling mit seinem Körper einen Bogen beschreibt, indem er in die entgegengesetzte Richtung ausweicht und so die Konkavität des Bogens der gereizten Stelle zuwendet“. MINKOWSKI [7] fand die Bewegung schon an drei Monate alten Föten. Bei unreifen Kindern und Kindern im ersten Lebensjahr ist diese Reaktion regelmäßig auszulösen. Offenbar handelt es sich um

eine phylogenetisch alte Bewegungsweise, die vielleicht den Rückenhautreflexen rezenter Urodelen und Lacertiden homolog ist. LANGREDER [6] dachte an eine Bedeutung für die Einstellung der Frucht im Uterus.

Stemmbein-Reaktion

Bringt man ein vier Monate altes (oder etwas älteres) Kind in Rückenlage und übt einen Druck gegen seine Fußsohlen aus, so versucht das Kind, die Beine, selbst gegen Widerstand, durchzustrecken. Dieser Reflex ist Vorbedingung für das Stehen, dessen andere Anteile etwas später reifen.

Verkürzungsreaktion des Beines

Auf einen Schmerzreiz (Kratzen) an der Fußsole hin zieht das Kind das Bein reflektorisch zurück („Beugereflex“ SHERRINGTONS). Diese Ausweichbewegung wiederholt sich manchmal auf einmalige Reizung hin rhythmisch, wie es auch im Tierversuch vorkommt. Später wird sie durch Reifung bremsender Hirngebiete latent. Beim Erwachsenen mit spinaler Querschnittsläsion kann sie wieder auftreten.

Literatur

1. ANTONIUS, O., Über Symbolhandlungen und Verwandtes bei Säugtieren. Zschr. Tierpsychologie **3** (1939), S. 263.
2. DANZINGER, L., u. L. FRANKL, Zum Problem der Funktionsreifung. Zschr. Kinderforschung **43** (1934), S. 219.
3. GALANT, J., Der Rückgratreflex. Diss. Basel 1917.
4. GALANT, J., Über die neuropsychischen Funktionen der Säuglinge. Jb. Kinderheilk. **133** (1931), S. 104.
5. KRUMBIEGEL, I., Die Persistenz physiologischer Eigenschaften in der Stammesgeschichte. Zschr. Tierpsychol. **4** (1941), S. 249.
6. LANGREDER, W., Über Fötalreflexe und deren uterine Bedeutung. Zschr. Geburtsh. u. Gynäkol. **131** (1949), S. 237.
7. MINKOWSKI, M., Neurobiologische Studien am menschlichen Fötus. Handbuch der biologischen Arbeitsmeth. V, 5b. 1938.
8. MORO, E., Das erste Trimenon. Münchn. Med. Wschr. **65** (1918), S. 1147.
9. PEIPER, A., Die Eigenart der kindlichen Hirntätigkeit. Leipzig 1949.
10. PRECHTL, H. F. R., Über die Koppelung von Saugen und Greifen beim Säugling. Naturwissensch. **40** (1953), S. 347.
11. PRECHTL, H. F. R., Über Kletterbewegungen beim Säugling. Mschr. Kinderheilkde. **101** (1953), S. 519.
12. ROBINSON, L., Darwinism in the nursery. Nineteenth Cent. **30** (1891), S. 831.
13. STIRNIMANN, F., Psychologie des neugeborenen Kindes. Zürich 1940.
14. STIRNIMANN, F., Über den MOROSCHEN Umklammerungsreflex beim Neugeborenen. Ann. Paediatr. **160** (1943), S. 1.

(Eingegangen am 12. 7. 1954)