

*No. 1 choice
of hospitals
& mothers*

Calma: Die Fütterungslösung für Muttermilch
**Speziell dafür entwickelt, dass das Baby sein
natürliches Saugverhalten beibehalten kann**

„Gestillte Säuglinge können sich in erster Linie dank des intraoralen Vakuums und einer Zungenbewegung, die derjenigen beim Stillen ähnelt, mit Milch aus dem Calma-Sauger erfolgreich versorgen“ Dr. Donna Geddes



Calma

Ermöglicht es Babys, ihr natürliches Saugverhalten, das sie an der Brust erlernt haben, anzuwenden

Muttermilch, der Gold-Standard



Es gibt nur Weniges, das die Gesundheit einer Mutter und ihres Kindes so begünstigt, wie Muttermilch. Eine Vielzahl wissenschaftlicher Erkenntnisse zeigt warum, und eine systematische Durchsicht der Literatur hat eindeutig erwiesen, dass die Gabe von Muttermilch das Wachstum und die Entwicklung in biologischer, neuraler und sozialer Hinsicht dauerhaft verändern kann¹. Die Zeitschrift „The Lancet“² unterstreicht dies mit einer tiefgründigen Feststellung: „Wenn ein neuer Impfstoff zur Verfügung stünde, der den Tod von mehr als einer Million Kinder pro Jahr verhindern könnte und der darüber hinaus preiswert und sicher wäre, oral verabreicht werden könnte und keine Kühlkette benötigte, so würde er im Gesundheitswesen sofort zur Pflicht.“ Dies alles und noch mehr kann Muttermilch. Daher sollte die Ernährung mit Muttermilch als Standard, als normale Ernährung für alle Neugeborenen, angesehen werden.

Muttermilch ist artspezifisch und hat sich während der menschlichen Evolution immer wieder angepasst, um den Nährstoffbedarf des menschlichen Säuglings zu decken und damit sein Wachstum, seine Entwicklung und sein Überleben zu unterstützen³. Muttermilch erleichtert die sichere Anpassung an das Leben außerhalb der Gebärmutter, denn sie bietet mehr als nur Nahrung. Die einzigartigen und sich ständig verändernden Bestandteile der Muttermilch haben auch entwicklungspezifische und immunologische Vorteile. Muttermilch ist eine extrem komplexe Körperflüssigkeit: Die in der Muttermilch enthaltenen Antikörper schützen vor Infektionen – etwas, das Muttermilchersatznahrung nicht leisten kann. Darüber hinaus besitzt Muttermilch wachstumssteuernde Funktionen in Form von Hormonen, Wachstumsmodulatoren und Wachstumsfaktoren, die in künstlicher Ersatznahrung nicht vorhanden sind. Bestimmte Schlüsselkomponenten in der Muttermilch haben eine einzigartige Funktion. Oligosaccharide agieren zum Beispiel als Köder für verschiedene Krankheitserreger und verhindern dadurch, dass diese an die Darmwand andocken.

Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass Muttermilch eine einzigartige Quelle multipotenter Stammzellen ist⁴. Diese lebenden Zellen verfügen über ein enormes Differenzierungspotenzial, was ihre Bedeutung für die Entwicklung von Neugeborenen unterstreicht und ein vielversprechendes Ziel für die Stammzellentherapie und die Erforschung von Brustkrebs bietet. Diese Entdeckung steigert umso mehr den Wert von Muttermilch für Neugeborene und ältere Säuglinge.

Die Vorteile des Stillens gehen über ernährungs-, entwicklungstechnische und immunologische Aspekte hinaus. Mutter und Baby profitieren beide von der Bindung und Ernährung. Jedoch gibt es viele Fälle, in denen ein Säugling nicht direkt gestillt werden, aber trotzdem von den Vorzügen der Muttermilch profitieren kann. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) erklärt: „Die große Mehrheit der Mütter kann und sollte stillen, ebenso kann und sollte die große Mehrheit der Säuglinge gestillt werden. Es gibt wenige gesundheitliche Umstände, in denen Säuglinge nicht gestillt werden können oder sollten. Dann sollte die Wahl unter Berücksichtigung der individuellen Umstände auf die beste Alternative fallen: abgepumpte Muttermilch von der eigenen Mutter oder, falls dies nicht möglich ist, die Milch einer gesunden Frau oder Milch aus einer Frauenmilchbank⁵.“ Auf welche Art und Weise das Baby auch immer die Muttermilch erhält, ihre Verabreichung sollte stets als die Norm angesehen werden. Entsprechende Bildung, Wissen und ein funktionstüchtiges Netzwerk der Unterstützung helfen dabei, dass die Bereitstellung von Muttermilch zum Gold-Standard für alle Säuglinge wird.

Die heutigen Herausforderungen beim Füttern von abgepumpter Muttermilch



Es gibt Situationen, in denen eine Mutter nicht stillen kann. Das kann an medizinischen, sozialen oder arbeitsspezifischen Gründen liegen. Das Abpumpen der Milch aus der Brust ist eine Herausforderung, aber es gibt viele Lösungen, die diesen Ablauf unterstützen. Doch auch das Füttern des Babys mit der abgepumpten Muttermilch stellt eine Herausforderung dar. Wenn nicht gestillt wird, liegt das Hauptziel darin, eine natürliche Erfahrung für das Baby zu schaffen, wobei es zu verhindern gilt, dass es eine neue Fütterungstechnik erlernen muss.

Untersuchungen haben gezeigt, dass sich die Art und Weise, wie ein Baby an der Brust trinkt, stark vom Füttern mit einem Standardsauger unterscheidet⁶⁻⁹. Gestillte Babys nutzen primär das intraorale Vakuum (Unterdruck). Beim Füttern mit einem Standardsauger hingegen fließt die Milch auch ohne Vakuum, der Milchfluss kann durch Kompression erzeugt werden.

Darüber hinaus ist bekannt, dass das Baby beim Stillen andere Muskeln benutzt als beim Füttern mit einem Standardsauger^{10,11}. Dadurch muss der Säugling eine andere Saugtechnik erlernen.

Einige Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die Verwendung eines Standardsaugers eine Rolle bei Zahnfehlstellungen und bei der Gewohnheit des Zungenpressens spielt^{12,13}, die wiederum zu einem erhöhten Risiko für Mittelohrentzündung führen kann¹⁴.

Vergleiche des Stillens mit der herkömmlichen Flaschenfütterung haben ergeben, dass gestillte Säuglinge eine höhere physiologische Stabilität aufweisen als Babys, die mit der Flasche ernährt werden. Insbesondere die Sauerstoffsättigung ist beim Stillen höher als beim konventionellen Füttern mit der Flasche¹⁵⁻²⁰.

Die Gründung der Initiative „Babyfreundliches Krankenhaus“^{5,21} durch die WHO und UNICEF machte die Becherfütterung zu einer beliebten Alternative zur Flaschenfütterung, da dadurch die „Saugverwirrung“ vermieden werden sollte, die beim Baby durch das Trinken an einem künstlichen Sauger auftreten kann. Doch muss das Baby angemessen an die Becherfütterung herangeführt werden, da bei Anwendung einer falschen Technik Aspirationsgefahr besteht²² und auch das Verschütten von Milch ein erhebliches Problem infolge einer potenziellen Unterversorgung des Säuglings darstellen kann²³. In Studien über die Wirkung der Becherfütterung konnte im Vergleich zur Flaschenfütterung kein wesentlicher positiver Effekt auf das Weiterstillen nach der Entlassung aus dem Krankenhaus nachgewiesen werden^{24,25}.

Die Förderung des Stillens hat Vorrang und Stillen ist immer die beste Option. Da dies aber nicht immer möglich ist, müssen sichere, forschungsbasierte Alternativen gefunden werden.

Forschung und ihre kontinuierliche Weiterentwicklung

Medela beteiligt sich auch weiterhin an der führenden Grundlagenforschung. Eine Forschungsinitiative läuft seit beinahe 20 Jahren dank der besonderen Beziehung zur Hartmann Human Lactation Research Group der University of Western Australia (UWA).

Basierend auf dieser Forschungsarbeit ist Medela ein führender Partner bei der Unterstützung von Müttern, die mithilfe von forschungsbasierten Milchpumpen Muttermilch abpumpen.

Im Rahmen einer Untersuchung zu den 2-Phase Expression Milchpumpen führte Dr. Donna Geddes von der UWA Ultraschalluntersuchungen der laktierenden menschlichen Brust durch. Dadurch wurden Kenntnisse über die Anatomie der Brust, die während über 160 Jahren Bestand gehabt hatten, revolutioniert²⁶.

Forschung und Evidenz

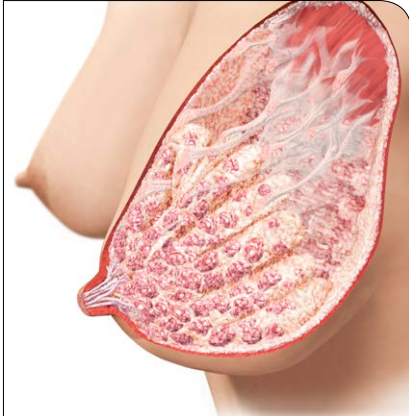


Abbildung 1 – Anatomie der laktierenden Brust²⁶

Im Verlauf ihrer Ultraschalluntersuchungen der laktierenden Brust begann Dr. Donna Geddes, die anatomischen Darstellungen in den Lehrbüchern infrage zu stellen.

Das herkömmliche Modell der Brust basierte auf anatomischen Präparationen, die von Sir Astley Cooper an Leichen durchgeführt wurden. Seine Ergebnisse veröffentlichte er 1840. Seitdem hatte auf diesem Gebiet nur in sehr geringem Umfang Forschung stattgefunden.

Die im Hartmann-Labor durchgeführten Studien förderten einige bahnbrechende Entdeckungen zutage, die das bisherige Verständnis über die Anatomie der laktierenden Brust weitgehend revolutionierten (Abbildung 1). Die wichtigsten Ergebnisse waren:

- I Die Anzahl der Milchausführungsgänge beträgt 4–18 und nicht 15–20
- I Die Milchgänge verzweigen sich nahe an der Mamille
- I Die bisher beschriebenen Milchseen existieren nicht
- I Die Milchgänge können sich nahe der Hautoberfläche befinden, wodurch sie leicht komprimierbar sind
- I Die Mehrheit des Drüsengewebes befindet sich innerhalb eines 30-mm-Radius um die Mamille

Diese Forschungsergebnisse führten zu weiteren Fragen. Wenn es keine Milchseen gibt, welchen Mechanismus setzt das Baby dann ein, um die Brust zu entleeren? Es wurde weiter geforscht.

Die konventionelle Sicht auf das Saugmuster des Babys stammt aus einer Gesamtheit überragender Forschungsarbeiten, die hauptsächlich in den 1980er Jahren durchgeführt worden sind^{27–29}. Diese basierten auf dem früheren Verständnis der Anatomie der laktierenden Brust und gingen davon aus, dass die Milchseen in den Mund des Babys gesogen werden, indem die peristaltischen Bewegungen der Zunge die Milch aus den Milchgängen „ausstreichen“. Diese Annahme wird aufgrund der nicht vorhandenen Milchseen infrage gestellt und weitere Untersuchungen von Dr. Geddes ergaben, dass Unterdruck (intraorales Vakuum) der Schlüssel zur Milchentnahme ist³⁰.

Die wichtigsten Ergebnisse der neuen Untersuchung waren:

- I Vakuum ist der Schlüssel zur Milchentnahme.
- I Die Zunge bewegt sich auf und ab, ohne ausgeprägte Peristaltik
- I Die Brustwarze wird über die gesamte Länge gleichmäßig komprimiert
- I Die Brustwarzenspitze erreicht den Übergang zwischen hartem und weichem Gaumen nicht

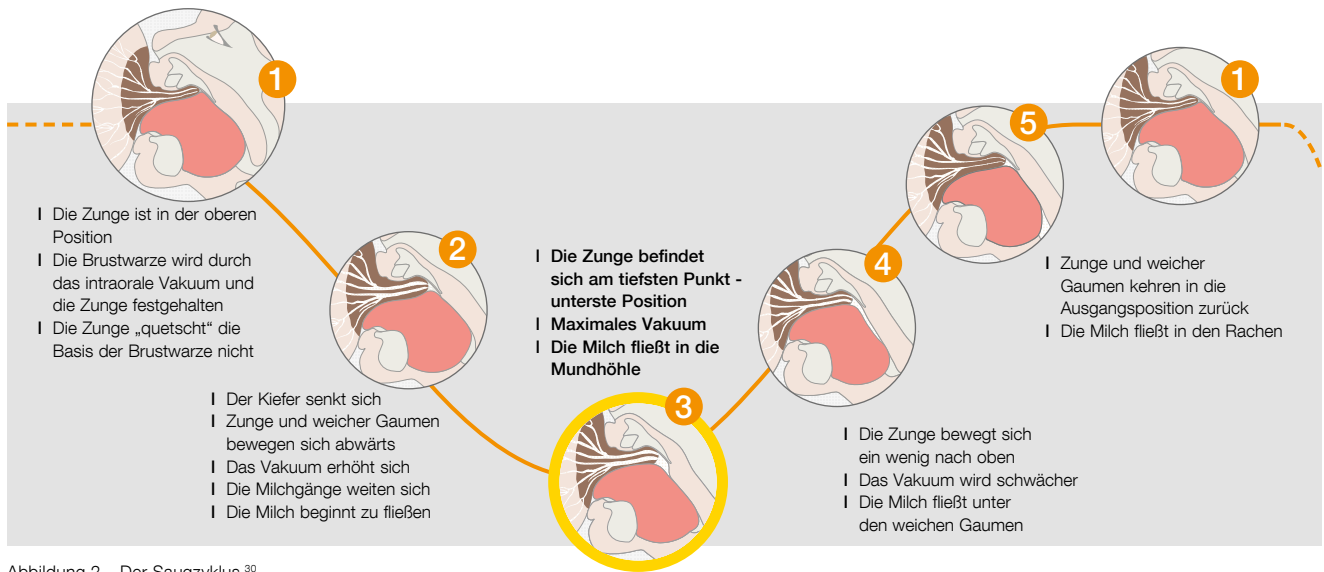


Abbildung 2 – Der Saugzyklus ³⁰

Während eines Saugzyklus (Abbildung 2) wird ein Basisvakuum aufgebaut, das ansteigt, wenn die Zunge sich nach unten bewegt; ein maximales Vakuum ist erreicht, wenn die Zunge sich in der untersten Position befindet. An diesem Punkt beginnt die Milch zu fließen. Wenn sich die Zunge dann wieder nach oben bewegt, fällt das Vakuum bis zum Basiswert ab und der Milchfluss hält an.

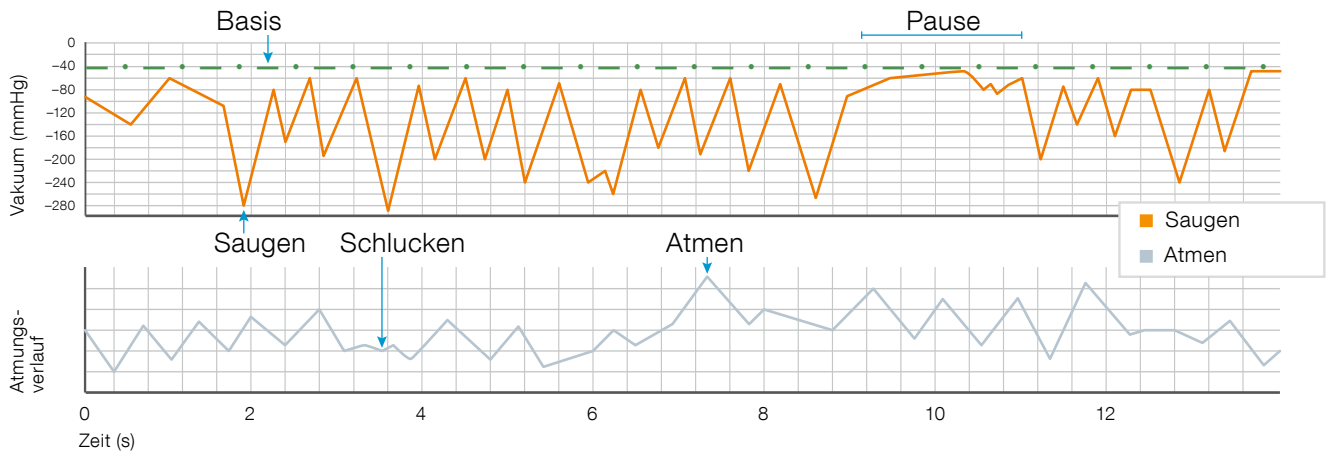


Abbildung 3 – Beispiel für eine synchronisierte Aufzeichnung eines Saug-Schluck-Atem-Musters ³¹

Die obere Grafik (Abbildung 3) zeigt ein Basisvakuum (---) von ungefähr -40 mmHg und ein maximales Vakuum von bis zu -290 mmHg. Die Atmung (untere Grafik) verläuft ziemlich regelmäßig, außer beim Schlucken, da das Baby nicht gleichzeitig atmen und schlucken kann. Zu beachten ist, dass das Schlucken auch während eines Saugzyklus erfolgen kann und nicht in regelmäßigen Abständen erfolgt. Während Pausen erhöht sich die Atemfrequenz leicht, doch wird ein Basisvakuum aufrechterhalten. Jedes Baby hat ein individuelles Saug-Schluck-Atem-Muster, das mit zunehmendem Alter effizienter wird ³¹.

Von der Vision zur Realität



Abbildung 4 – Calma

Die Forschungsergebnisse haben eindeutig belegt, dass das Baby beim Stillen in der Lage ist, ein Basisvakuum aufrechtzuerhalten, mit der Brust verbunden zu bleiben und dabei ruhig und stabil atmen zu können.

Angesichts dieser Erkenntnisse hatte Medela die Vision, Calma zu entwickeln (Abbildung 4), eine Fütterungslösung, die das natürliche Saugverhalten des Babys zugrunde liegt. Das integrierte, vakuumgesteuerte Ventil von Calma sorgt insbesondere dafür, dass das Baby ein intraorales Vakuum herstellen muss, um einen Milchfluss zu erzeugen; das Baby kann während des Saugens ein Basisvakuum aufrechterhalten und dabei schlucken, atmen sowie die Zunge auf und ab bewegen, um Milch zu entnehmen.

Nach der Entwicklung von Calma wurden zwei Forschungsinitiativen durchgeführt, aus denen drei von unabhängigen Experten begutachtete Zeitschriftenartikel hervorgingen. Eine Initiative wurde von der Hartmann Human Lactation Research Group an der University of Western Australia^{32,33} durchgeführt, die andere von Dr. Mizuno an der Showa University in Tokio³⁴.

Hartmann Human Lactation Research Group

Das Team der UWA erforschte das Stillen im Vergleich mit der Fütterung mittels vakuumgesteuertem Sauger.

Die Wissenschaftler führten folgende Messungen durch:

- 1. Zungenbewegung und Position der Brustwarze im Mund**
 - Ultraschallbildgebung wurde zur Bewegungsmessung und Bestimmung der Brustwarzenposition eingesetzt.
- 2. Anwendung des intraoralen Vakuums beim Füttern**
 - Das intraorale Vakuum und die einzelnen Saugbewegungen wurden mittels eines Druckaufnehmers gemessen, der mit einem kleinen, entlang der Brust/des Saugers verlaufenden Silikonröhrchen im Mund des Säuglings verbunden war.
- 3. Atemmuster während des Fütterns**
 - Die Atmung wurde mittels respiratorischer Induktionsplethysmografie aufgezeichnet
- 4. Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung im Blut beim Füttern**
 - Die Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung wurden mittels eines Pulsoxymeters gemessen
- 5. Gesamtmuster für das Saugen, Schlucken, Atmen und Pausieren**

Alle Babys (n=17) wurden nach einer 38-wöchigen Schwangerschaft (reif) ohne orale Fehlbildung wie Lippen-Kiefer- oder Gaumenspalte geboren und alle wurden ausschließlich gestillt.

Jedes Baby wurde über zwei komplette Fütterzeiten beobachtet – einmal wurde gestillt und das andere Mal wurde abgepumpte Muttermilch mit dem vakuumgesteuerten Sauger (später Calma genannt, siehe Abbildung 4) verabreicht.

Ergebnisse

① Zungenbewegung und Position der Brustwarze im Mund

Die Studie von Geddes et al.³³ zeigte, dass Säuglinge beim Trinken an der Brust ihre Zunge ähnlich bewegten wie beim Füttern mit dem vakuumgesteuerten Sauger (Abbildung 5). Bei der Abwärtsbewegung der Zunge dehnten sich sowohl die Brustwarze als auch der Sauger über die gesamte Länge gleichmäßig aus. Doch wurde festgestellt, dass sich die Brustwarze stärker ausdehnte (3,1 mm) als der Sauger (1,5 mm), was wegen der unterschiedlichen Flexibilität erwartet worden war.

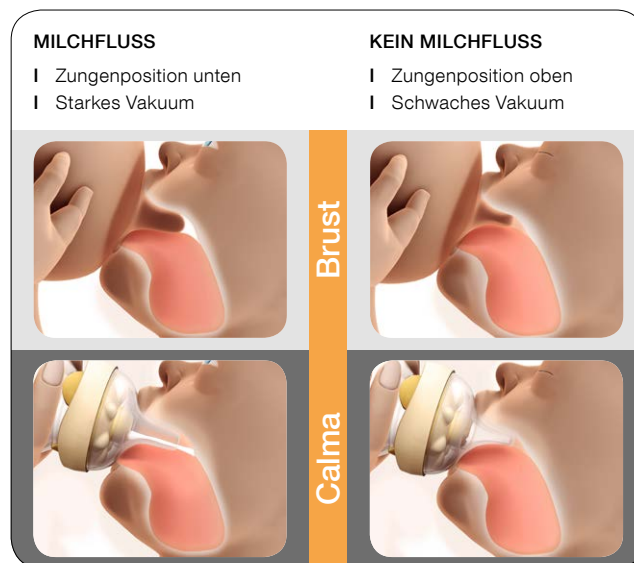


Abbildung 5 – Auf-und-ab-Bewegung der Zunge bei der Milchentnahme an der Brust (oben) und mit Calma (unten).

Während des Stillens wird die Position der Brustwarze in Beziehung zum Übergang zwischen dem harten und weichen Gaumen (Abbildung 6) als klinisch bedeutsam erachtet. Die Studie nutzte diese Stelle als Anhaltspunkt, um zu bestimmen, ob die Babys die Position der Brustwarze bzw. Saugerspitze beim Füttern an der Brust bzw. mit der Flasche veränderten.

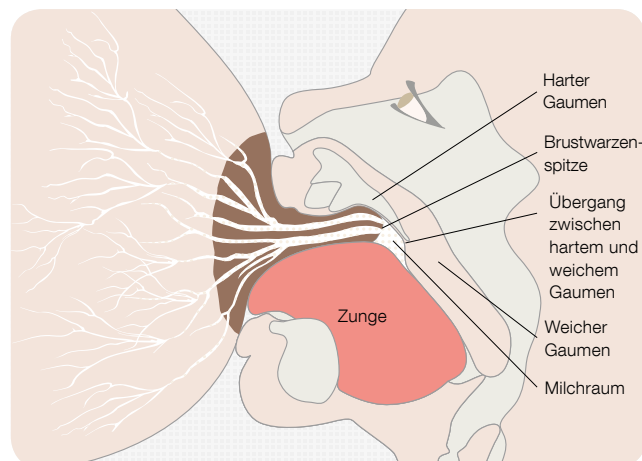


Abbildung 6 – Innere Anatomie des Säuglingsmundes und Brustwarzenposition in der unteren Zungenposition (starkes Vakuum, Milchfluss). Der Abstand kann von der Brustwarzenspitze bis zum Übergang von hartem und weichem Gaumen gemessen werden.

Es zeigte sich, dass die Babys dazu tendierten, den Sauger in der oberen Zungenposition näher an den Übergang zwischen hartem und weichem Gaumen zu schieben, als dies bei der Brustwarze der Fall war (7,8 mm vs. 6,9 mm), jedoch befanden sich Brustwarze und Sauger nach der Abwärtsbewegung der Zunge in einem ähnlichen Abstand zum Übergang zwischen hartem und weichem Gaumen (4,7 mm vs. 5,3 mm).

Daraus wurde geschlossen, dass das Baby in der Lage war, sowohl die Brustwarze als auch den Sauger an die optimale Stelle im Mund zu schieben, um eine angemessene Zungenbewegung für eine effektive Milchentnahme zu ermöglichen.

② Intraorales Vakuum und Milchaufnahme

Die Babys waren in der Lage, sowohl mit dem vakuumgesteuerten Sauger als auch an der Brust ein Basisvakuum erfolgreich aufrechtzuerhalten.

Das Basisvakuum variierte und erreichte nahezu -40 mmHg an der Brust und bis zu -30 mmHg am vakuumgesteuerten Sauger. Dieser Unterschied ist auf die zur Milchentnahme aus dem vakuumgesteuerten Sauger erforderliche Vakuumschwelle sowie auf die Wirkung des Basisvakuums zurückzuführen. Das Basisvakuum ist wichtig für das Positionieren der Brustwarze und das „Abdichten“ an der Brust. Anscheinend erfordert das Positionieren und Abdichten des Saugers im Vergleich zum Positionieren und Abdichten an der Brust und Brustwarze ein weniger starkes Vakuum.

Während des Saugens hatten die Babys beim Stillen und beim Füttern mit dem vakuumgesteuerten Sauger eine ähnliche Milchaufnahme pro Minute und das Füttern an der Brust/am Sauger nahm ähnlich viel Zeit in Anspruch (Tabelle 1). Zudem waren die Babys an der Brust und am Sauger gleichermaßen in der Lage, während des nutritiven Saugens (d. h. Milchfluss) Pausen einzulegen und das Basisvakuum aufrechtzuerhalten. Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Babys ihre Milchaufnahme und ihr Saug-Schluck-Atem-Muster nach ihrem eigenen natürlichen Rhythmus steuern konnten.

Am wichtigsten aber war, dass alle Babys mit dem vakuumgesteuerten Testsauger ihr individuelles Saugmuster, ähnlich wie beim Stillen, finden konnten und in der Lage waren, sowohl während des nutritiven als auch während des nicht-nutritiven Saugens ein intraorales Grundvakuum aufrechtzuerhalten.

	Brust	Sauger
Nutritive Milchaufnahme (g/min)	23,6 ± 14,8	20,3 ± 13,5
Dauer des Fütterns (s)	623 ± 173	738 ± 336
Dauer nutritiver Pausen (s)	3,2 (1,9–5,7)	2,8 (1,8–4,5)

Tabelle 1 – Milchaufnahme und Pausieren während dem Füttern an der Brust/mit dem Sauger. Es wurden keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) beobachtet³³.

③ Saug-Schluck-Atem-Muster

Alle Babys waren in der Lage, ihr individuelles Saugmuster einzusetzen. Beim Stillen und beim Füttern mit dem vakuumgesteuerten Sauger waren sowohl die Atemfrequenz als auch die Saugrate ähnlich. Außerdem zeigten sich beim Vergleich der Anzahl der Saugbewegungen je Schlucken und der Anzahl der Saugbewegungen je Atemzug zwischen Stillen und Füttern mit dem Sauger keine Unterschiede (Tabelle 2).

Dieses Resultat bedeutet, dass die Koordination von Saugen-Schlucken-Atmen durch die Verwendung des vakuumgesteuerten Saugers nicht beeinträchtigt wurde. Die Babys konnten ihren Saug-Schluck-Atem-Mechanismus sicher koordinieren und effektiv Milch entnehmen.

	Atemfrequenz (Atemzüge/ min)	Saugrate (Saugbewegungen/ min)	Saugbewegungen je Schlucken	Saugbewegungen je Atemzug
Brust	59 ± 22	89 ± 19	3,1	1,7
Sauger	55 ± 24	88 ± 28	2,7	1,7

Tabelle 2 – Saug-Schluck-Atem-Koordination während dem Füttern an der Brust/mit dem Sauger. Es wurden keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) beobachtet³².

④ Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung im Blut

Die Sauerstoffsättigung im Blut und die Herzfrequenz waren beim Füttern mit dem vakuumgesteuerten Sauger und beim Stillen ähnlich (Abbildung 7). Es gab keinen erkennbaren Unterschied in der Herzfrequenz, was darauf hinweist, dass die Verwendung des vakuumgesteuerten Saugers den Säugling weder unter Stress setzte noch beeinträchtigte. Auch die stabile Atemfrequenz sowohl bei gestillten als auch bei mit dem Sauger gefütterten Säuglingen untermauert dies (Tabelle 2). Dies weist darauf hin, dass sich dieser Sauger für eine sichere und koordinierte Milchentnahme eignet³².

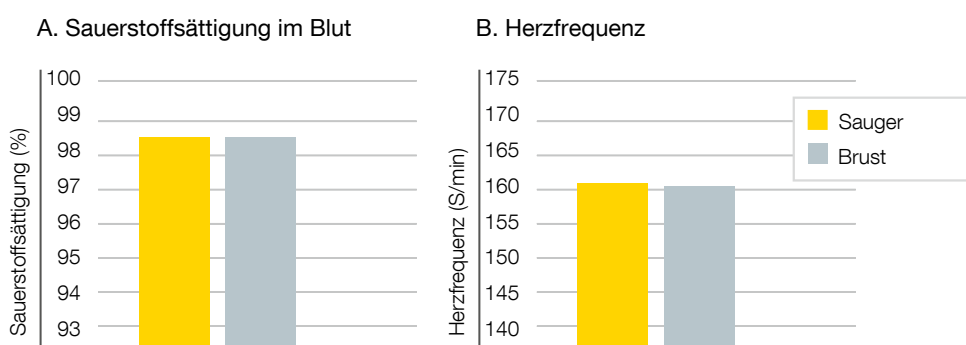


Abbildung 7 – Die Grafik A zeigt die Sauerstoffsättigung des Säuglings (%) beim Füttern mit dem Sauger (orange, 98,6%) und beim Füttern an der Brust (grau, 98,6%). Grafik B zeigt die Herzfrequenz des Säuglings (Schläge pro Minute, S/min) beim Füttern mit dem Sauger (orange, 162 S/min) und beim Füttern an der Brust (grau, 161 S/min). Es wurden keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) beobachtet³².

Showa University

Dr. Mizuno von der Showa University in Tokio führte ebenfalls ein Forschungsprojekt ausgehend von der Annahme durch, dass die Kiefer- und Halsbewegungen (periorale Bewegungen) und der Mundwinkel beim Füttern mit einem vakuumgesteuerten Sauger (später Calma genannt) und beim Stillen ähnlich sind³⁴.

Insgesamt 20 gesunde, termingeborene Säuglinge im Alter von 1 und 8 Monaten nahmen an der Studie teil. Vor dem Füttern wurden Markierungen an Kiefer, Hals und neben den Augen der Babys angebracht, wie die farbigen Kreise in Abbildung 8 zeigen. Das Füttern wurde mit einer Videokamera aufgezeichnet und die Bewegungen zwischen den Markierungen mittels direkter linearer Transformation analysiert.

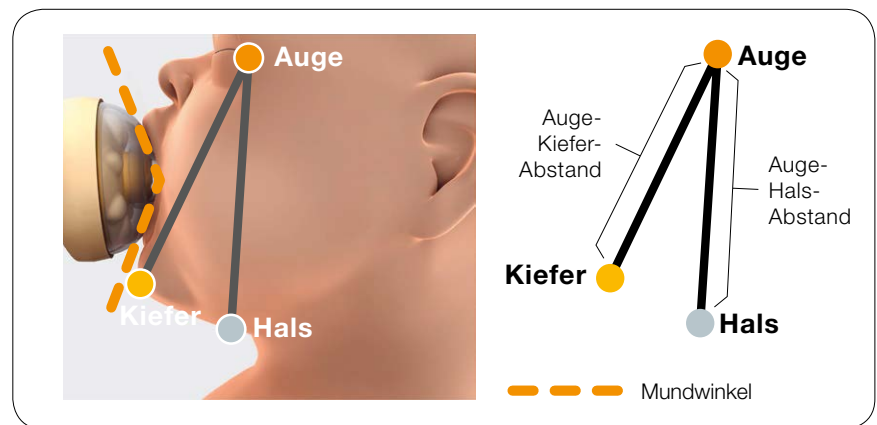


Abbildung 8 – Messung der Kiefer-Hals-Bewegungen (periorale Bewegungen) und des Mundöffnungswinkels³⁴.

Ergebnisse

Die in Tabelle 3 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass es beim Füttern mit dem vakuumgesteuerten Sauger und beim Füttern an der Brust keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Kiefer-Auge- oder des Auge-Hals-Abstandes gab. Zudem öffneten die Babys ihren Mund beim Füttern an der Brust/mit dem Sauger ähnlich weit³⁴.

	Kieferbewegungen (cm)	Halsbewegungen (cm)	Mundwinkel (Grad)
Brust	2,6 ± 0,5	3,9 ± 0,7	145 ± 10
Sauger	2,5 ± 0,5	4,3 ± 1,7	141 ± 10

Tabelle 3 – Periorale Bewegungen und Mundwinkel beim Füttern an der Brust/mit dem Sauger. Es wurden keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) beobachtet³⁴.

Diese Ergebnisse sind von Bedeutung, da aus früheren Studien hervorgeht, dass der Mundwinkel beim Einsatz von herkömmlichen Saugern 62° ³⁵ beträgt. Es ist bekannt, dass der Mundöffnungswinkel beim Stillen im Vergleich zur herkömmlichen Flaschenfütterung erheblich größer ist; tatsächlich gilt ein Anlegen mit einem Öffnungswinkel von unter 135° als ungünstig³⁶. Diese Studie zeigte, dass der Öffnungswinkel des Mundes beim Füttern mit dem vakuumgesteuerten Sauger dank seiner eigens entwickelten breiten Basis viel größer ist und nicht von dem beim Stillen gemessenen Winkel abweicht (145° Brust, 141° Sauger).

Dr. Mizuno weist auf die allgemein akzeptierte Tatsache hin, dass sich das Füttern mit der Flasche in vielerlei Hinsicht vom Stillen unterscheidet. Die Ergebnisse dieser Studie haben jedoch gezeigt, dass dieser neu entwickelte Sauger dank seiner strukturell verstärkten, breiten Basis das Einfallen des Saugers vermeiden kann und ein Anlegen des Saugers mit weiter geöffnetem Mund erlaubt. Zudem geht Dr. Mizuno davon aus, dass dieser neuartige Sauger Stillprobleme in Verbindung mit dem Einsatz einer Flasche reduzieren könnte³⁴.

Vorteile für das Baby



Ein Baby entwickelt in einer etablierten Stillsituation einen individuellen Saugrhythmus und entnimmt dadurch effizient genau die richtige Milchmenge in einem Tempo, das ihm am besten entspricht. Dieser Rhythmus sorgt für die Beibehaltung einer guten Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung, da das Baby in der Lage ist, beim Stillen zu saugen, zu schlucken, zu atmen und zu pausieren. Beim Füttern mit dem vakuumgesteuerten Sauger konnten die Babys in ähnlicher Weise Milch entnehmen wie beim Stillen, was ein stabiles, entspanntes und ruhiges Füttern ermöglichte.

Die wichtigsten Erkenntnisse dieser neuen Untersuchung, in deren Rahmen ein wissenschaftlicher Vergleich zwischen dem Stillen und dem Füttern mit einem vakuumgesteuerten Sauger durchgeführt wurde, bestanden darin, dass beide Füttermethoden hinsichtlich der folgenden Kriterien zu ähnlichen Ergebnissen führten:

- I Die Zungenbewegung, Position der Brustwarze und Anwendung des intraoralen Vakuums zur Milchentnahme
- I Die Koordination von Saugen, Schlucken, Atmen und Pausieren
- I Die Milchaufnahmerate und die Dauer des Fütterns
- I Der Mundöffnungswinkel (Anlegen) und die Kiefer- und Halsbewegung
- I Physiologische Stabilität, bestimmt anhand der Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung

Und frühgeborene Babys?

Stillen von Frühgeborenen

Der Anteil gestillter Frühgeborener variiert weltweit, doch im Allgemeinen liegen sowohl die Häufigkeit als auch die Dauer des Stillens von frühgeborenen Babys unter denjenigen von termingeborenen³⁷. Ein inverses Verhältnis zwischen dem Gestationsalter des Säuglings und der Dauer der Stillzeit wurde beobachtet³⁸⁻⁴⁰. Dass Frühgeborene seltener gestillt werden, liegt wahrscheinlich an den Herausforderungen, vor denen diese Babys und ihre Eltern stehen.

Stillschwierigkeiten seitens des Säuglings sind häufig auf fehlende Reife, medizinische Komplikationen, verringerte Ausdauer, ein schwaches intraorales Vakuum, eine schlechte Saug-Schluck-Atem-Koordination und/oder andere Probleme zurückzuführen, die die Fähigkeit des Säuglings, seine natürliche Saugtechnik einzusetzen, beeinträchtigen.

Mütter von frühgeborenen Babys sind ebenfalls mit Schwierigkeiten beim Stillen konfrontiert. Aufgrund physiologischer und emotionaler Probleme, die teilweise auf die verfrühte Geburt und die Trennung von Mutter und Kind zurückzuführen sind, haben sie oft nicht genug Milch. Je nach Einrichtung und familiären Umständen ist es für die Mütter unter Umständen nur schwer möglich, ständig an der Seite ihres Babys zu sein. Zudem kann es notwendig sein, dass ihre Milch angereichert wird (insbesondere bei Babys mit einem Geburtsgewicht von unter 1,5 kg⁴¹) und/oder die Mütter können wegen Medikamenteneinnahme oder einer Infektion nicht stillen.



Die Herausforderungen meistern

Der Bedarf nach einem Klinik-Sauger, der frühgeborenen und schwachen termingeborenen Säuglingen hilft, das Ziel zu erreichen, möglichst lange gestillt zu werden, ist offensichtlich. Es besteht Bedarf nach einem Sauger, der die erfolgreichsten Strategien, mit denen diese Säuglinge ihre Fähigkeiten zur oralen Nahrungsaufnahme verbessern können, miteinander kombiniert: selbstgesteuerte Nahrungsaufnahme⁴² und Trainieren des Vakuumaufbaus⁴³.

Aufgrund der verbesserten Fähigkeit zur oralen Nahrungsaufnahme wird nicht nur das Ziel der vollständigen Nahrungsaufnahme durch Saugen schneller erreicht, sondern auch der Klinikaufenthalt verkürzt. Zudem wird das Risiko nosokomialer Infektionen ebenso wie die finanzielle Belastung für Familien und die Gesellschaft verringert. Eine frühere Familienzusammenführung wird möglich und die Mutter-Kind-Interaktion sowie das Bonding werden erleichtert.

Calmita ist der forschungsbasierte Klinik-Sauger von Medela, der die Entwicklung der neonatalen oralen Nahrungsaufnahme unterstützt. Es handelt sich um einen Sauger, der früh- und termingeborenen Säuglingen ermöglicht, ihr natürliches Verhalten zur Milchentnahme zu üben und anzuwenden; dazu gehören insbesondere die korrekte Zungenbewegung und das Erzeugen eines Vakuums, einschließlich der Fähigkeit, ein Basisvakuum beim Saugen, Schlucken und Atmen aufrechtzuerhalten.

Eine randomisierte kontrollierte Studie mit einer Intention-to-treat-Strategie, die 100 frühgeborene Babys umfasste, wurde durchgeführt, um die Auswirkungen des Calmita-Testsaugers auf die Entwicklung der oralen Nahrungsaufnahme von Babys zu untersuchen⁴⁴. Zusätzlich wurde Ultraschall eingesetzt, um das Zungenbewegungsmuster des frühgeborenen Säuglings während des Fütterns an der Brust und mit dem Calmita-Testsauger zu bestimmen⁴⁵.

Ergebnisse der randomisierten kontrollierten Studie:

I Frühere Entlassung nach Hause

Die Verwendung von Calmita verkürzte den Klinikaufenthalt signifikant, da die Säuglinge die Kriterien für die Entlassung aus der Klinik früher erfüllten. Auf vielen neonatologischen Intensivstationen wird die erfolgreiche und vollständige Nahrungsaufnahme durch Saugen als ein Hauptkriterium für die Entlassung betrachtet.

I Natürliches Saugverhalten

Das vakuumgesteuerte Ventil von Calmita ermöglichte ein natürliches Saugverhalten, da das Neugeborene den Milchfluss selbst steuert. Folglich kann der Säugling pausieren und atmen, während keine Milch fließt.

I Häufigeres Stillen in der Klinik

Calmita erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass das Neugeborene jemals gestillt werden kann. Indem eine ähnliche mechanische Tätigkeit und Zungenbewegungen wie an der Brust ermöglicht werden, unterstützt und fördert Calmita das Stillen.

Mehr Informationen über Calmita finden Sie unter www.medela-calmita.com

Literaturhinweise

- 1 Ip, S. et al. Breastfeeding and maternal and infant health outcomes in developed countries. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)* 153, 1–186 (2007).
- 2 The Lancet. A warm chain for breastfeeding. *Lancet* 344, 1239–1241 (1994).
- 3 Goldman, A. S., Chheda, S., & Garofalo, R. Evolution of immunologic functions of the mammary gland and the postnatal development of immunity. *Pediatr Res* 43, 155–162 (1998).
- 4 Cregan, M.D. et al. Identification of nestin-positive putative mammary stem cells in human breastmilk. *Cell Tissue Res* 329, 129–136 (2007).
- 5 WHO & UNICEF. Global strategy for infant and young child feeding (Weltgesundheitsorganisation, Genf, 2003).
- 6 Mizuno, K. & Ueda, A. Changes in Sucking Performance from Nonnutritive Sucking to Nutritive Sucking during Breast- and Bottle-Feeding. *Pediatr Res* 59, 728–731 (2006).
- 7 Nowak, A., Smith, W., & Erenberg, A. Imaging evaluation of breast-feeding and bottle-feeding systems. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 126, S130–S134 (1995).
- 8 Tamura, Y., Matsushita, S., Shinoda, K., & Yoshida, S. Development of perioral muscle activity during suckling in infants: a cross-sectional and follow-up study. *Dev Med Child Neurol* 40, 344–348 (1998).
- 9 Mathew, O.P. & Bhatia, J. Sucking and breathing patterns during breast- and bottle-feeding in term neonates. Effects of nutrient delivery and composition. *Am J Dis Child* 143, 588–592 (1989).
- 10 Gomes, C.F., Trezza, E.M., Murade, E.C., & Padovani, C.R. Surface electromyography of facial muscles during natural and artificial feeding of infants. *J Pediatr (Rio J)* 82, 103–109 (2006).
- 11 Nyqvist, K.H., Farnstrand, C., Eeg-Olofsson, K.E., & Ewald, U. Early oral behaviour in preterm infants during breastfeeding: an electromyographic study. *Acta Paediatr* 90, 658–663 (2001).
- 12 Labbok, M.H. & Hendershot, G.E. Does breast-feeding protect against malocclusion? An analysis of the 1981 Child Health Supplement to the National Health Interview Survey. *Am J Prev Med* 3, 227–232 (1987).
- 13 Davis, D.W. & Bell, P.A. Infant feeding practices and occlusal outcomes: a longitudinal study. *J Can Dent Assoc* 57, 593–594 (1991).
- 14 Brown, C. & Magnuson, B. On the physics of the infant feeding bottle and middle ear sequela: Ear disease in infants can be associated with bottle feeding. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 54, 13–20 (2000).
- 15 Howard, C.R. et al. Physiologic stability of newborns during cup- and bottle-feeding. *Pediatrics* 104, 1204–1207 (1999).
- 16 Meier, P. & Anderson, G.C. Responses of small preterm infants to bottle- and breast-feeding. *MCN Am J Matern Child Nurs* 12, 97–105 (1987).
- 17 Marino, B. Oxygen saturations during breast and bottle feedings in infants with congenital heart disease. *J Pediatr Nurs* 10, 360–364 (1995).
- 18 Meier, P. Bottle- and breast-feeding: Effects on transcutaneous oxygen pressure and temperature in preterm infants. *Nurs Res* 37, 36–41 (1998).
- 19 Chen, C.H., Wang, T.M., Chang, H.M. & Chi, C.S. The effect of breast- and bottle-feeding on oxygen saturation and body temperature in preterm infants. *J Hum Lact* 16, 21–27 (2000).
- 20 Goldfield, E.C., Richardson, M.J., Lee, K.G. & Margetts, S. Coordination of sucking, swallowing, and breathing and oxygen saturation during early infant breast-feeding and bottle-feeding. *Pediatr Res* 60, 450–455 (2006).
- 21 UNICEF. Facts for life (United Nations Children's Fund, New York, 2010).
- 22 Jones, E. Transition from tube to breast in Feeding and Nutrition in the preterm infant (eds. Jones, E. & King, C.) pp. 151–163 (Elsevier Churchill Livingstone, Oxford, 2005).
- 23 Dowling, D.A., Meier, P.P., DiFiore, J.M., Blatz, M.A., & Martin, R.J. Cup-Feeding for Preterm Infants: Mechanics and Safety. *J Hum Lact* 18, 13 (2002).
- 24 Flint, A., New, K., & Davies, M.W. Cup feeding versus other forms of supplemental enteral feeding for newborn infants unable to fully breastfeed. *Cochrane Database Syst Rev* 2, 1–17 (2007).
- 25 Collins, C.T., Makrides, M., Gillis, J., & McPhee, A.J. Avoidance of bottles during the establishment of breast feeds in preterm infants. *Evid Based Child Health* 5, 118–148, (2010).
- 26 Ramsay, D.T., Kent, J.C., Hartmann, R.A. & Hartmann, P.E. Anatomy of the lactating human breast redefined with ultrasound imaging. *J Anat* 206, 525–534 (2005).
- 27 Ardran, G.M., KEMP, F.H., & Lind, J. A Cineradiographic Study of Breast Feeding. *Br J Radiol* 31, 156–162 (1958).
- 28 Woolridge, M.W. The 'anatomy' of infant sucking. *Midwifery* 2, 164–171 (1986).
- 29 Jacobs, L.A., Dickinson, J.E., Hart, P.D., Doherty, D.A., & Faulkner, S.J. Normal nipple position in term infants measured on breastfeeding ultrasound. *J. Hum. Lact.* 23, 52–59 (2007).
- 30 Geddes, D.T., Kent, J.C., Mitoulas, L.R., & Hartmann, P.E. Tongue movement and intra-oral vacuum in breastfeeding infants. *Early Hum Dev* 84, 471–477 (2008).
- 31 Sakalidis, V.S. et al. Longitudinal changes in suck-swallow-breathe, oxygen saturation, and heart rate patterns in term breastfeeding infants. *J Hum Lact* 29, 236–245 (2013).
- 32 Sakalidis, V.S. et al. Oxygen saturation and suck-swallow-breathe coordination of term infants during breastfeeding and feeding from a teat releasing milk only with vacuum. *Int J Pediatr* 2012, ID 130769 (2012).
- 33 Geddes, D.T. et al. Tongue movement and intra-oral vacuum of term infants during breastfeeding and feeding from an experimental teat that released milk under vacuum only. *Early Hum Dev* 88, 443–449 (2012).
- 34 Segami, Y., Mizuno, K., Taki, M., & Itabashi, K. Perioral movements and sucking pattern during bottle feeding with a novel, experimental teat are similar to breastfeeding. *J Perinatol* 33, 319–323 (2013).
- 35 Aizawa, M., Mizuno, K., & Tamura, M. Neonatal sucking behavior: Comparison of perioral movement during breast-feeding and bottle feeding. *Pediatr Int* 52, 104–108 (2010).
- 36 Hoover, K. Visual assessment of the baby's wide open mouth. *J Hum Lact* 12, 9 (1996).
- 37 Callen, J. & Pinelli, J. A review of the literature examining the benefits and challenges, incidence and duration, and barriers to breastfeeding in preterm infants. *Adv Neonatal Care* 5, 72–88 (2005).
- 38 Kaufman, K.J. & Hall, L.A. Influences of the social network on choice and duration of breast-feeding in mothers of preterm infants. *Res Nurs Health* 12, 149–159 (1989).
- 39 Hill, P.D., Ledbetter, R.J., & Kavanaugh, K.L. Breastfeeding Patterns of Low-Birth-Weight Infants After Hospital Discharge. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 26, 189–197 (1997).
- 40 Nyqvist, K.H. & Ewald, U. Successful breast feeding in spite of early mother-baby separation for neonatal care. *Midwifery* 13, 24–31 (1997).
- 41 American Academy of Pediatrics – Section on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 129, e827–e841 (2012).
- 42 Lau, C. & Schanler, R.J. Oral feeding in premature infants: advantage of a self-paced milk flow. *Acta Paediatr* 89, 453–459 (2000).
- 43 Pinelli, J. & Symington, A.J. Non-nutritive sucking for promoting physiologic stability and nutrition in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* CD001071, 1–34 (2005).
- 44 Simmer, K., Kok, C., Nancarrow, K., Hepworth, A.R., & Geddes, D.T. Novel feeding system to promote establishment of breastfeeds after preterm birth: a randomised controlled trial [poster]. 17th Annual Congress Perinatal Society of Australia and New Zealand, 14–17 April 2013, Adelaide, Australia (2013).
- 45 Geddes, D.T., Nancarrow, K., Kok, C.H., Hepworth, A., & Simmer, K. Investigation of milk removal from the breast and a novel teat in preterm infants [poster]. 16th International Society for Research on Human Milk and Lactation Conference, 27 September–1 October 2012, Trieste, Italy (2012).

www.medela.de



Medela AG
Lättichstrasse 4b
6341 Baar, Schweiz
www.medela.de

Internationaler Verkauf

Medela AG
Lättichstrasse 4b
6340 Baar
Schweiz
Tel.: +41 41 562 51 51
Fax: +41 41 562 51 00
ism@medela.ch
www.medela.de

Germany & Austria

Medela Medizintechnik
GmbH & Co. Handels KG
Postfach 1148
85378 Eching
Germany
Phone +49 89 31 97 59-0
Fax +49 89 31 97 59 99
info@medela.de
www.medela.de

Switzerland

Medela AG
Lättichstrasse 4b
6341 Baar
Switzerland
Phone +41 848 633 352
Fax +41 41 769 51 00
contact@medela.ch
www.medela.ch