

Individuelle Schwangerschaftsdauer – die Reife ist nicht errechenbar

Zusammenfassung

Hintergrund: Der errechnete Termin (ET) wird routinemäßig als Ausgangspunkt für Interventionen genutzt. Es ist jedoch fraglich, wie stark das rechnerische Gestationsalter (GA) mit den klinischen Reifezeichen des Neugeborenen (NG) übereinstimmt.

Ziel: Überprüfung der Übereinstimmung von errechnetem Schwangerschaftsalter und den klinischen Reifezeichen des Neugeborenen.

Methode: 100 NG wurden innerhalb 72 Stunden post partum nach dem New Ballard Score auf ihre Reife hin untersucht. Das Verhältnis zwischen GA und befundeter Reife, auch differenziert nach Art des Geburtsbeginns, wurde mittels SPSS 24 analysiert.

Ergebnisse: Je früher vor dem ET die Geburt stattfand, desto reifer im Verhältnis zum GA wurden die NG nach den klinischen Befunden eingestuft. Je weiter der ET überschritten wurde, desto unreifer waren die NG im Verhältnis zum errechneten GA. Für Geburten rechnerisch nach SSW 40+0 (n=49) unterscheidet sich das rechnerische Gestationsalter in der Stichprobe signifikant vom befundeten Reifealter ($p < 0,001$). Bei Einleitungen war eine Unreife wahrscheinlicher als bei spontanem Geburtsbeginn (RR=3,35; [95% CI 1,89-4,15]).

Schlussfolgerung: Bei Überschreitung des errechneten Termins hat das rechnerische Gestationsalter keine diagnostische Aussagekraft für den Reifezustand des NG. Die Festlegung eines taggenauen ET und dessen Verwendung für Interventionen ist daher kritisch zu hinterfragen. Weitere Forschung mit einer größeren Stichprobe ist erforderlich.

Schlüsselwörter: Reife, Neugeborene, Schwangerschaftsdauer, Überschreitung des Termins, Übertragung

Dorothea Zeeb¹

Christine Loytved²

Claudia Berger³

1 Fachhochschule Salzburg, Österreich

2 Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Winterthur, Schweiz

3 DIPLOMA Private Hochschulgesellschaft mbH, Bad Sooden Allendorf, Deutschland

Hintergrund

Seit über 200 Jahren wird versucht, mit zunächst rechnerischen und später zusätzlich sonographischen Mitteln den voraussichtlichen Geburtstermin zu bestimmen [21]. Ursprünglich für eine grobe Einteilung der Schwangerschaftsphasen gedacht, wandelt sich der errechnete Termin (ET) bei Schwangerschaftswoche (SSW) 40+0 zunehmend zu einer strikten Grenze, deren Überschreitung als Risiko gewertet wird.

In den letzten zehn Jahren sind die Einleitungszahlen bei Terminüberschreitung stark gestiegen. Im Jahr 2008 wurden von 658.201 Klinikgeburten in Deutschland 36.395 Geburten bei Terminüberschreitung eingeleitet [4], dies entspricht 5,53%. Dagegen wurden im Jahr 2017 von 743.241 Klinikgeburten 93.632 Geburten bei Überschreitung des Termins eingeleitet [15], hier entspricht der Anteil 12,6%. Im Jahr 2010 wurde von der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe erstmals eine Leitlinie zum Vorgehen bei Terminüberschreitung und Übertragung publiziert. In der auch derzeit noch gültigen Fassung [9] wird empfohlen, bei Überschreitung des Termins um 10 Tage der Schwangeren auch ohne

klinische Zeichen einer Pathologie eine Einleitung nahe-zulegen. Bei der Entscheidung über das geburtshilfliche Vorgehen wird hierbei der errechnete Termin maßgeblich in Ansatz gebracht.

In letzter Zeit ergeben sich allerdings vermehrt Hinweise darauf, dass bei den Methoden der Terminbestimmung bedeutende Fehlerquellen bestehen, sowohl bei der rechnerischen Bestimmung nach Naegele [20] als auch insbesondere bei der Bestimmung durch Ultraschall [18], [22], [34]. Zudem weisen aktuelle Daten darauf hin, dass die für die Berechnung des ET in der Regel angenommene durchschnittliche Gestationsdauer von 280 Tagen post menstruationem (p.m.) zu kurz angesetzt ist [16], [19]. In Frankreich beispielsweise wird der ET auf das Schwangerschaftsalter SSW 41+0 festgelegt [6]. Obgleich der errechnete Termin meist auf einer Schätzung des Gestationsalters anhand des Zyklus oder auf der Zuordnung eines Ultraschallmesswertes in einer Tabelle mit breitem Konfidenzintervall beruht, wird er als Diagnose gewertet und verbindlich festgelegt [24]. Die Tatsache, dass Schwangerschaften nur zu einem geringen Prozentsatz am errechneten Termin enden [17] wird dabei ignoriert. Es wird vielmehr angenommen, dass Abweichungen vom ausgewiesenen ET eher auf Berechnungsungenau-

igkeiten denn auf ein individuelles Reifungsgeschehen des Feten zurückzuführen sind. Dass Schwangerschaften möglicherweise in einem individuellen Rhythmus verlaufen und der Reifezustand von Neugeborenen nicht zwingend mit dem rechnerischen Gestationsalter korrelieren muss, wird nicht diskutiert.

Im Vorfeld der Arbeit wurde im Zeitraum November 2016 bis April 2017 eine breit angelegte Literaturrecherche zu den Schlagworten *Reifung*, *Reife*, *Neugeborenes*, *Schwangerschaftsalter*, *Schwangerschaftsdauer*, *errechneter Termin*, *Überschreitung des Termins* und *Übertragung* sowie deren Entsprechungen im Englischen mit den notwendigen Kombinationen durchgeführt. Verwendete Datenbanken waren Medline, Old Medline und die Cochrane Library (Wiley). Es wurden keine Suchrestriktionen bezüglich Zeitraum und Sprache in Anwendung gebracht.

Ziel

Im Rahmen der Arbeit soll hinterfragt werden, ob der rechnerische Termin die entsprechende Aussagekraft hat, um das physiologische Ende der Schwangerschaft und die Geburt eines reif geborenen Neugeborenen vorherzusagen.

Methode

Datenerhebung und Instrument

Die prospektiv angelegte klinische Studie wurde 2017 an einer Universitätsfrauenklinik mit jährlich etwa 2.400 Geburten durchgeführt. Bei 100 Neugeborenen wurde durch die Erstautorin innerhalb von 72 Stunden nach der Geburt die morphologische und neurologische Reife festgestellt. Die Bestimmung der klinischen Reifezeichen des Kindes erscheint als ein geeignetes Mittel, die Gültigkeit des errechneten Termins für das einzelne Neugeborene zu überprüfen. Auf Basis der vorhandenen Literatur wurde für diese Bestimmung der New Ballard Score als ein sehr gut evaluiertes Instrument zur möglichst exakten Reifebestimmung von Neugeborenen gewählt [1], [3], [5], [12], [28], [31]. Die Bestimmung des Reifescorings geschieht hier auf der Basis von sechs morphologischen und sechs neuromuskulären Beurteilungskriterien.

Für die Durchführung der Studie liegt ein positives Votum der Ethikkommission bei der Ludwig-Maximilians-Universität München vor.

Ein- und Ausschlusskriterien für die Stichprobe

Das Minimum der rechnerischen Schwangerschaftsdauer wurde durch das Ausschlusskriterium Frühgeburt auf 259 Tage p.m. (SSW 37+0) festgelegt. Aufgrund in der Literatur beschriebener Einflüsse auf die intrauterinen

Reifungsvorgänge, die sich nicht allein mit dem Gestationsalter erklären lassen, wurden von der Erstautorin folgende weitere Ausschlusskriterien festgelegt: Mütterlicher Gestationsdiabetes oder Diabetes mellitus [13], [26], mütterliche Hypertonie oder Präeklampsie [30], [35], sowie Mehrlinge [7], [25]. Neugeborene nichtkaukasischer Ethnien wurden wegen beschriebener Abweichung im New Ballard Score ausgeschlossen [2], ebenfalls Kinder in einem schlechten Allgemeinzustand, denen eine zusätzliche Untersuchung nicht zuzumuten war.

Vorgehen

Die Erstautorin hatte Zugang zur Neugeborenenstation, Einblick in die Akten der Neugeborenen, sowie Zugang zu den Eltern und den meist im Rooming-in bei den Müttern untergebrachten Kindern. In der Regel wurden die Eltern des Kindes bereits am Vortag der Untersuchung mündlich und schriftlich aufgeklärt und ihre Einwilligung eingeholt. Dabei wurde betont, dass die Kinder keiner übermäßigen Belastung ausgesetzt werden. Auch am Untersuchungstag selbst bestand für die Eltern jederzeit die Möglichkeit, die Untersuchung abzulehnen, auch wenn sie im Vorfeld grundsätzlich ihre Einwilligung schon erteilt hatten. Zunächst wurde anhand der Aufnahmelisten der Neugeborenenstation eine Auflistung aller zur Untersuchung in Frage kommenden Neugeborenen erstellt. Zusätzlich wurden die Ausschlusskriterien im Gespräch mit den Eltern nochmals abgefragt, um eventuelle Dokumentationslücken in der Akte auszuschließen. Der ET wurde so übernommen, wie er im Mutterpass dokumentiert war. Wurde der ET im Laufe der Schwangerschaft korrigiert, wurde der korrigierte Termin verwendet.

Ballard et al. fanden keinen Unterschied in den Ergebnissen der postnatalen Reifebestimmung und damit keinen bevorzugten Untersuchungszeitpunkt bis zu 96 Stunden nach der Geburt, wenn es sich nicht um Frühgeborene <27. SSW handelt [5]. Trotzdem wurden 72 Lebensstunden als maximales Alter des Neugeborenen bei der Untersuchung festgelegt.

Erhobene Parameter

- Mütterliche Daten: Alter, Parität, Körpergröße, Gewicht vor der Schwangerschaft
- Geburt: Art des Geburtsbeginns, Beckenendlage des Kindes (laut New Ballard Score dann Untersuchung >24 Stunden post partum)
- Kind: ET nach Mutterpass, Geschlecht, Alter bei der Untersuchung in Stunden, Reifebefund nach New Ballard Score

Die Stichprobe umfasst 100 Kinder; eine Powerberechnung wurde angesichts des klein angelegten Rahmens einer Masterarbeit vorab nicht durchgeführt. Die erhobenen Daten der insgesamt 100 Kinder machten es möglich, in der Stichprobe sowohl das rechnerische Gestationsalter als auch den befundeten Reifestatus der Neugeborenen in Abhängigkeit vom kindlichen Geschlecht

zu bewerten. Ferner wurde der Zusammenhang des befundeten Reifestatus mit dem rechnerischen Gestationsalter überprüft und der Frage nachgegangen, inwiefern Kinder, deren Geburt nicht spontan begonnen hat, in ihrer Reife Unterschiede zu der Gruppe der Kinder mit spontan begonnener Geburt aufweisen.

Statistische Auswertung

Die Daten wurden von der Erstautorin mit SPSS 24 ausgewertet. Dabei wurden Kennzahlen, Verteilungen und Standardabweichungen ermittelt. Kreuztabellen wurden erstellt und das relative Risiko bestimmt. Das Signifikanzniveau wurde mit $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Schwangerschaftsdauer

Das arithmetische Mittel der rechnerischen Schwangerschaftsdauer in der Stichprobe liegt bei 280,37 Tagen, der Median exakt bei 280 Tagen (SSW 40+0). Der niedrigste Wert in der Stichprobe ist 263 Tage p.m. (SSW 37+4), der höchste ist 300 Tage p.m. (SSW 42+6). Insgesamt 49 % der Frauen überschritten den ET. Bei $n=4$ der Frauen in der Stichprobe handelt es sich um eine echte Übertragung mit einer Schwangerschaftsdauer über den 294. Tag p.m. (SSW 42+0) hinaus; bei $n=13$ Frauen beträgt die Terminüberschreitung mehr als zehn Tage, bei $n=18$ mehr als 8 Tage.

Befundetes Reifealter

Das nach New Ballard Score befundete Reifealter in der Gesamtstichprobe ($N=100$) beträgt im Durchschnitt 278,4 Tage. Zwar erscheinen männliche Neugeborene ($n=52$) mit einem durchschnittlichen Reifealter von 277,15 Tagen um 2,6 Tage unreifer als weibliche Neugeborene, dieser Unterschied ist aber mit $p=0,127$ nicht signifikant.

Übereinstimmung von rechnerischem Gestationsalter und befundetem Reifealter der Kinder

Die Kinder der Stichprobe sind auf den ersten Blick nur geringfügig jünger in ihrem Gestationsalter berechnet, als es ihr Reifegradbefund ergibt: Die Mittelwertdifferenz zwischen dem Reifealter nach dem New Ballard Score und dem rechnerischen Gestationsalter beträgt -1,970 Tage. In der Stichprobe besteht dennoch ein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Parametern von $t_{(99)} = 2,015$ und $p=0,047$. Hierbei fällt auf, dass nach dem ET geborene Kinder eine größere Abweichung zum rechnerischen Gestationsalter zeigen als vor dem ET geborene Kinder. Die getrennte Auswertung der Daten für Geburten bis einschließlich, beziehungsweise nach, dem

ET zeigt: Für Geburten bis einschließlich SSW 40+0 ($n=51$) zeigt sich eine Übereinstimmung von rechnerischem Gestationsalter und befundetem Reifealter, jedoch ist das Ergebnis nicht signifikant, da $t_{(50)} = -1,064$ und $p=0,292$. Dennoch ist festzustellen: Je mehr Tage die Geburt vor dem rechnerischen ET stattfindet, desto mehr Tage reifer werden die Neugeborenen nach dem New Ballard Score befundet. Für Geburten rechnerisch nach SSW 40+0 ($n=49$) besteht in der Stichprobe mit $t_{(48)} = 3,990$ kein Zusammenhang zwischen rechnerischem Gestationsalter und befundetem Reifealter ($p < 0,001$). Aus den Daten ist abzulesen: Umso weiter nach dem ET die Kinder geboren werden, desto unreifer sind sie in Bezug auf das rechnerische Gestationsalter (siehe Abbildung 1).

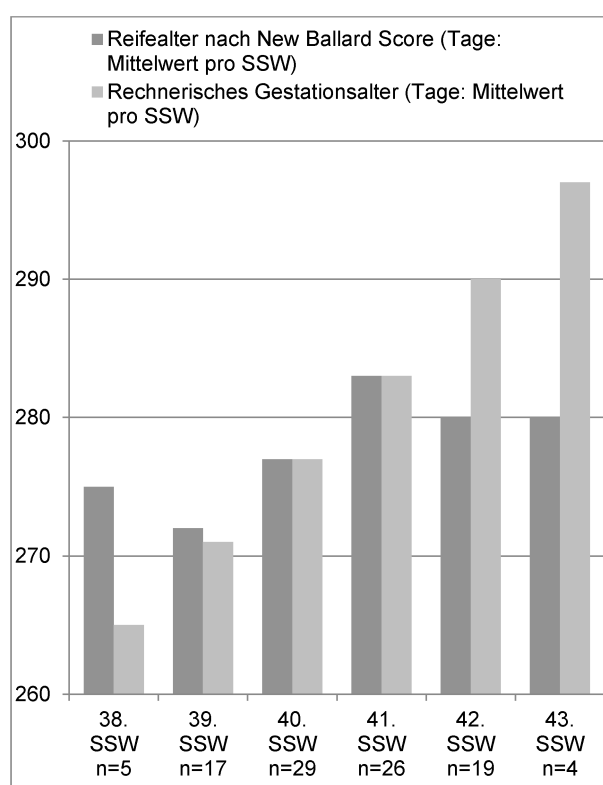


Abbildung 1: Befundetes Reifealter und rechnerisches Gestationsalter ($n=100$)

Bei der Überprüfung der Korrelation zwischen erreichter rechnerischer Gestationsdauer und der Abweichung des befundeten Reifealters vom rechnerischen Gestationsalter ergab sich eine signifikante negative Korrelation von $r=-0,591$ und $p < 0,001$ (siehe auch Abbildung 2).

Zusammenhang zwischen der Art des Geburtsbeginns und der befundeten Reife nach dem New Ballard Score

Werden die Daten zur Abweichung des befundeten Reifealters zum rechnerischen Gestationsalter nach der Art des Geburtsbeginns (spontan oder induziert) aufgeschlüsselt, sind deutliche Unterschiede erkennbar. Bei spontanem Geburtsbeginn ($n=77$) liegt die Differenz zwischen

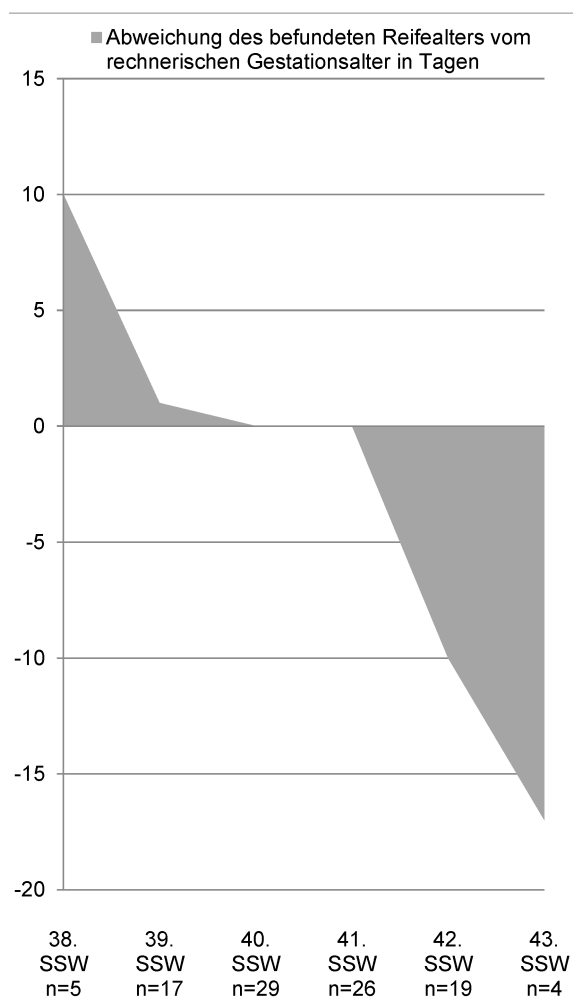


Abbildung 2: Abweichung des befundeten Reifealters vom rechnerischen Gestationsalter in Tagen (Mittelwert pro SSW) (n=100)

Reife und rechnerischem Gestationsalter bei einem zu vernachlässigenden Wert von -0,16 Tagen. Bei Kindern, die durch eine primäre sectio caesarea entbunden werden (n=10), beträgt diese Differenz im Mittel -2,2 Tage, bei eingeleiteten Geburten (n=13) im Mittel -12,54 Tage. Betrachtet man gesondert die Gruppe der Einleitungen, die bei Terminüberschreitung erfolgt sind (n=11), erhöht sich die Abweichung auf -14,55 Tage. Der t-Test ergab einen signifikanten Unterschied bezüglich der Abweichung des befundeten Reifealters vom rechnerischen Gestationsalter zwischen spontan begonnenen Geburten und induzierten Geburten ($p=0,001$ bei $t_{(98)}=3,594$). Bei Einleitungen war eine Unreife, die >7 Tage vom erwartbaren Reifealter abweicht, wahrscheinlicher als bei spontanem Geburtsbeginn (RR=3,35; [95% CI 1,89-4,15]).

Diskussion

Im Rahmen der Untersuchung war es nicht möglich, alle im Untersuchungszeitraum geborenen Kinder, die keine Ausschlusskriterien auswiesen, zu untersuchen. Die Stichprobe entstand rein zufällig (abhängig von den zeitlichen Beschränkungen der Erstautorin, der Erreichbarkeit

der Eltern, sowie den Möglichkeiten zur sprachlichen Verständigung) und kann nicht als repräsentativ bezeichnet werden. Dennoch steht zu erwarten, dass sich der aufgezeigte Trend auch in einer grösser angelegten Studie zeigt.

Um auszuschließen, dass die Erstautorin bei der Überprüfung auf das Ausschlusskriterium Frühgeburtlichkeit vor der Untersuchung Kenntnis über das rechnerische Gestationsalter erlangte, wurden Kinder, deren Akten Ausschlusskriterien aufwiesen, zunächst namentlich in eine separate Liste aufgenommen. Diese wurde später mit der Gesamtliste der Kinder abgeglichen und die betreffenden Kinder aus der Stichprobe herausgenommen. Dieses Vorgehen war nötig, um den direkten Zusammenhang von Namen und Gestationsalter zu vermeiden. Zwar wurde von Smith et al. festgestellt, dass das Wissen um das rechnerische Gestationsalter das Ergebnis der Untersuchung nach New Ballard Score nicht beeinflusst [28], dennoch wurde diese Vorsichtsmaßnahme eingehalten, um das Risiko eines „confirmation bias“ zu minimieren. Die Ergebnisse stellen den bisher als feststehend angenommenen Zusammenhang zwischen dem rechnerischen Gestationsalter und der befundeten Reife grundsätzlich in Frage. Auch wenn die Scores zur Bestimmung des Reifealters eines Neugeborenen nicht dazu entwickelt wurden, Diagnosen in der Schwangerenbetreuung oder -vorsorge zu überprüfen, bietet die Anwendung des New Ballard Score die Möglichkeit, in einer größeren Stichprobe das eindeutige Ergebnis der vorliegenden Arbeit zu überprüfen: Das Gestationsalter spiegelt bei Geburten nach dem ET, insbesondere bei eingeleiteten Geburten nicht den Reifezustand des Kindes wider.

Aufgrund der geringen Fallzahl ist der scheinbar große Zusammenhang zwischen induziertem Geburtsbeginn und Abweichung vom befundeten Reifealter zu relativieren. Die Gruppe der Einleitungen und geplanten Sectiones ist mit n=23 klein und überschneidet sich zudem in 11 Fällen mit Frauen aus der Gruppe der Terminüberschreitungen über 41+1 SSW. Daher ist nicht zu ermitteln, ob die induzierte Geburt oder die Terminüberschreitung mit der starken Abweichung vom befundeten Reifealter korreliert. Der Effekt der Abweichung ist jedoch bei den Kindern mit spontanem Geburtsbeginn (n=77) nicht vorhanden, obwohl auch dort 9 Kinder mit Terminüberschreitung über 41+1 SSW zu finden sind. Eine mögliche Schlussfolgerung wäre, dass mit den Prozessen, die zu einem spontanen Geburtsbeginn führen, ein zusätzlicher Reifungsschub beim Feten einsetzt. Diese Frage zu beantworten muss zukünftiger Forschung vorbehalten bleiben.

Auch wenn der New Ballard Score im Vergleich zu anderen Erhebungsinstrumenten als gutes Beurteilungsinstrument bezeichnet werden kann, sind noch Fragen zu seiner Aussagekraft offen: Bereits in früheren Arbeiten wurde festgestellt, dass bei Beurteilung von Neugeborenen nach dem New Ballard Score Kinder vor dem Termin in ihrer Reife eher überschätzt, nach dem Termin eher unterschätzt werden [3], [31]. Daher muss diskutiert werden, ob die gewählte Methode der Reifebestimmung (New

Ballard Score) grundsätzlich Abweichungen zeigt oder die Abweichungen der Reife vom rechnerischen Gestationsalter korrekt festgestellt werden. In den Untersuchungen, die Methoden zur Reifebestimmung evaluieren, wurde dieser Aspekt bisher nicht bewertet [8], [10], [12], [27], [29], [31], [32]. Die vermeintliche Überschätzung des Reifealters von Neugeborenen vor dem Termin und die Unterschätzung nach dem Termin findet sich allerdings nicht nur bei der Befundung nach Ballard, sondern auch bei anderen Methoden zur Reifebestimmung [5], [10], [11], [23]. Es besteht selbst bei unterschiedlichen Kollektiven, Untersuchungssettings und unter Anwendung anderer Untersuchungsmethoden [8], [27], [29], [32] ein durchgängig nachverfolgbarer Trend, der mit den hier präsentierten Ergebnissen übereinstimmt. Dies legt die Annahme nahe, dass Reifungsprozesse in der Schwangerschaft nicht immer kongruent zum errechneten Gestationsalter stattfinden.

Schlussfolgerung

Am Beispiel der vorliegenden Arbeit zeigt sich, wie unzureichend die verfügbaren Berechnungsarten für das Gestationsalter sind, um einem eventuell individuellen, aber auf jeden Fall anders als berechnet ablaufenden klinischen Prozess in utero gerecht zu werden. Es besteht dringender Forschungsbedarf, sowohl für die Frage nach der tatsächlichen Schwangerschaftsdauer und der Belastbarkeit des ET als diagnostischem Wert, als auch für die bisher geltende Annahme, dass Reifungsprozesse des Kindes in utero linear zum rechnerischen Schwangerschaftsalter verlaufen und durch Berechnung diagnostizierbar sind. Ergänzend ist weitere Forschung erforderlich, die sich mit den Hintergründen für Wachstums- oder Reifungsverzögerungen in utero beschäftigt [14]. Im klinischen Alltag sollte überdacht werden, ob das Vorgehen bei Terminüberschreitung durch eine Berechnungsmethode geleitet werden darf, deren Gültigkeit in Frage gestellt werden muss. Mit Sicherheit gibt es Kinder, die von einer Dysmaturität betroffen sind. Für diese wenigen Kinder ist es wichtig, dass dieser Zustand erkannt und die Schwangerschaft beendet wird, wie eine aktuelle Studie zeigt [33]. Für die übrige Mehrheit der Kinder gilt eventuell, dass die für sie notwendige physiologische Schwangerschaftsdauer lediglich länger oder durch Wachstumsrhythmen anders ist, als von uns erwartet. Die Reife eines Kindes ist vor der Geburt nicht errechenbar und bis jetzt leider auch nicht genügend diagnostizierbar. Eine taggenaue Bestimmung ist in keinem Fall erforderlich. Daher sollte die Bestimmung eines exakten Datums für das Ende der Schwangerschaft nur im Kontext (arbeits-)rechtlicher Bestimmungen, wie zum Beispiel dem Beginn des Mutterschutzes, relevant sein und nicht als medizinische Notwendigkeit bestehen bleiben.

Anmerkungen

Interessenkonflikte

Die Autorinnen erklären, dass sie keine Interessenkonflikte in Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Literatur

1. Ahn Y. Assessment of Gestational Age Using an Extended New Ballard Examination in Korean Newborns. *J Trop Pediatr*. 2008;54:278-81. DOI: 10.1093/tropej/fmm120
2. Alexander GR, de Caunes F, Hulsey TC, Tompkins ME, Allen M. Ethnic variation in postnatal assessments of gestational age: a reappraisal. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 1992;6:423-33. DOI: 10.1111/j.1365-3016.1992.tb00786.x
3. Alexander GR, de Caunes F, Hulsey TC, Tompkins ME, Allen M. Validity of postnatal assessments of gestational age: A comparison of the method of Ballard et al. and early ultrasonography. *Am J Obstet Gynecol*. 1992;166:891-5. DOI: 10.1016/0002-9378(92)91357-G
4. AQUA Institut fuer angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen. Bundesauswertung 2009: Geburtshilfe 16/1 Qualitätsindikatoren. [accessed 2019 Aug]. Available from: https://sqg.de/downloads/Bundesauswertungen/2009/bu_Gesamt_16N1-GEbH_2009.pdf
5. Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, Wang L, Eilers-Walsman BL, Lipp R. New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. *J Pediatr*. 1991;119:417-23. DOI: 10.1016/s0022-3476(05)82056-6
6. CNGOF (College National des Gynécologues et Obstétriciens Français). Grossesse prolongée et terme dépassé: recommandations pour la pratique clinique – Texte des recommandations (texte court) [Prolonged pregnancy term and beyond: Guidelines for clinical practice – Text of the Guidelines (short text)]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2011 Dec;40(8):818-22. DOI: 10.1016/j.jgyn.2011.09.026
7. Corsello G, Piro E. The world of twins: an update. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2010;23 (Suppl 3):59-62. DOI: 10.3109/14767058.2010.508218
8. Deputy NP, Nguyen PH, Pham H, Nguyen S, Neufeld L, Martorell R, Ramakrishnan U. Validity of gestational age estimates by last menstrual period and neonatal examination compared to ultrasound in Vietnam. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017;17:25. DOI: 10.1186/s12884-016-1192-5
9. DGGG. Leitlinie Vorgehen bei Terminüberschreitung und Uebertragung: Stand: 28.02.2014 (in Uebersarbeitung). 2014. [accessed 2019 Jul]. Available from: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/015-065m_S1_Termin%C3%BCberschreitung_%C3%9Cbertragung_02-2014-verlaengert_01.pdf
10. Dubowitz LM, Dubowitz V, Goldberg C, Keith I. Rapid assessment of gestational age at birth. *Arch Dis Child*. 1976;51:986-7. DOI: 10.1136/adc.51.12.986-a
11. Farr V. Estimation of gestational age by neurological assessment in first week of life. *Arch Dis Child*. 1968;43:353-7. DOI: 10.1136/adc.43.229.353
12. Gagliardi L, Scimone F, DelPrete A, Petecca C, Stival G, Pasinetti G, et al. Precision of gestational age assessment in the neonate. *Acta Paediatr*. 1992;81:95-9. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1992.tb12181.x

13. Hami J, Shojae F, Vafae-Nezhad S, Lotfi N, Kheradmand H, Haghir H. Some of the experimental and clinical aspects of the effects of the maternal diabetes on developing hippocampus. *World J Diabetes*. 2015;6:412-22. DOI: 10.4239/wjd.v6.i3.412
14. Hanson M, Kiserud T, Visser GHA, Brocklehurst P, Schneider EB. Optimal fetal growth: a misconception? *Am J Obstet Gynecol*. 2015;213:332.e1-4. DOI: 10.1016/j.ajog.2015.06.027
15. IQTIG – Institut fuer Qualitaetssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2017: Geburtshilfe Qualitaetsindikatoren. [accessed 2019 Aug]. Available from: https://iqtig.org/downloads/auswertung/2017/16n1gebh/QSKH_16n1-GEbH_2017_BUAW_V02_2018-08-01.pdf
16. Jukic AM, Baird DD, Weinberg CR, McConaughy DR, Wilcox AJ. Length of human pregnancy and contributors to its natural variation. *Hum Reprod*. 2013;28:2848-55. DOI: 10.1093/humrep/det297
17. Khambalia AZ, Roberts CL, Nguyen M, Algert CS, Nicholl MC, Morris J. Predicting date of birth and examining the best time to date a pregnancy. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2013;123:105-9. DOI: 10.1016/j.ijgo.2013.05.007
18. Kullinger M, Wesström J, Kieler H, Skalkidou A. Maternal and fetal characteristics affect discrepancies between pregnancy-dating methods: a population-based cross-sectional register study. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2017;96:86-95. DOI: 10.1111/aogs.13034
19. Le Ray C, Anselem O. Comment définir la date présumée de l'accouchement et le dépassement de terme? *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2011;40:703-8. DOI: 10.1016/j.jgyn.2011.09.005
20. Loytved C, Bosch C, Berger C, Gutjahr K. Was meinte Naegle mit seiner Regel? *Hebamme*. 2009;22:142-8. DOI: 10.1055/s-0029-1239952
21. Loytved CA, Fleming V. Naegle's rule revisited. *Sex Reprod Healthc*. 2016;8:100-1. DOI: 10.1016/j.srhc.2016.01.005
22. Mack S, Loytved C. Wie genau ist das Schwangerschaftsalter zu bestimmen? *Obstetrica*. 2019;2019:8-11. DOI: 10.21256/zhaw-3180
23. Parkin JM, Hey EN, Clowes JS. Rapid assessment of gestational age at birth. *Arch Dis Child*. 1976;51:259-63. DOI: 10.1136/adc.51.4.259
24. Rempen A, Chaoui R, Häusler M, Kagan KO, Kozłowski P, von Kaisenberg C, Wiser J. Qualitätsanforderungen an die Ultraschalluntersuchung in der Frühschwangerschaft (DEGUM-Stufe I) zwischen 4+0 und 13+6 Schwangerschaftswochen. *Ultraschall Med*. 2016;37:579-83. DOI: 10.1055/s-0042-115581
25. Ribicic R, Kranjcec I, Borosak J, Tumbri J, Mihovilovic Prajz L, Ribicic T. Perinatal outcome of singleton versus twin late preterm infants: do twins mature faster than singletons? *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2016;29:1520-4. DOI: 10.3109/14767058.2015.1053449
26. Schwartz R, Teramo KA. Effects of diabetic pregnancy on the fetus and newborn. *Semin Perinatol*. 2000;24:120-35. DOI: 10.1053/sp.2000.6363
27. Shukla H, Atakent YS, Ferrara A, Topsis J, Antoine C. Postnatal overestimation of gestational age in preterm infants. *Am J Dis Child*. 1987;141:1106-7. DOI: 10.1001/archpedi.1987.04460100084033
28. Smith LN, Dayal VH, Monga M. Prior knowledge of obstetric gestational age and possible bias of Ballard score. *Obstet Gynecol*. 1999;93:712-4. DOI: 10.1016/s0029-7844(98)00530-4
29. Spinnato JA, Sibai BM, Shaver DC, Anderson GD. Inaccuracy of Dubowitz gestational age in low birth weight infants. *Obstet Gynecol*. 1984;63:491-5.
30. Štimac T, Petrović O, Krajina R, Finderle A. The influence of pre-eclampsia on fetal lung maturity. *Int J Gynecol Obstet*. 2012;118:18-20. DOI: 10.1016/j.ijgo.2012.02.015
31. Taylor RAM, Denison FC, Beyai S, Owens S. The external Ballard examination does not accurately assess the gestational age of infants born at home in a rural community of The Gambia. *Ann Trop Paediatr*. 2010;30:197-204. DOI: 10.1179/146532810X12786388978526.
32. Vogt H, Haneberg B, Finne PH, Stensberg A. Clinical assessment of gestational age in the newborn infant. An evaluation of two methods. *Acta Paediatr Scand*. 1981;70:669-72. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1981.tb05765.x
33. Wennerholm UB, Saltvedt S, Wessberg A, Alkmark M, Bergh C, Wendel SB, et al. Induction of labour at 41 weeks versus expectant management and induction of labour at 42 weeks (SWEdish Post-term Induction Study, SWEPIs): multicentre, open label, randomised, superiority trial. *BMJ*. 2019;367:l6131. doi:10.1136/bmj.l6131
34. Wieland U, Hildebrandt S. Fehler bei der sonografischen Bestimmung des Schwangerschaftsalters. *Der Frauenarzt*. 2016;844-51.
35. Winn HN, Klosterman A, Amon E, Shumway JB, Artal R. Does preeclampsia influence fetal lung maturity? *J Perinat Med*. 2000;28:210-3. DOI: 10.1515/JPM.2000.028

Korrespondenzadresse:

Dorothea Zeeb
 Fachhochschule Salzburg, Urstein Süd 1, 5412
 Puch/Salzburg, Österreich
dorothea.zeeb@fh-salzburg.ac.at

Bitte zitieren als

Zeeb D, Loytved C, Berger C. Individuelle Schwangerschaftsdauer – die Reife ist nicht errechenbar. *GMS Z Hebammenwiss.* 2020;7:Doc02. DOI: 10.3205/zhwi000016, URN: urn:nbn:de:0183-zhwi0000163

Artikel online frei zugänglich unter

<https://www.egms.de/en/journals/zhwi/2020-7/zhwi000016.shtml>

Eingereicht: 20.08.2019

Angenommen: 08.11.2019

Veröffentlicht: 03.06.2020

Copyright

©2020 Zeeb et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Individual length of gestation – maturity is not predictable

Abstract

Background: The estimated due date is used as a planning point for interventions. It is unclear, however, whether the calculated gestational age (GA) correlates with the maturation of the foetus in utero.

Objective: The aim of the study was to assess the maturity of newborns compared to their GA.

Method: 100 newborns were examined within 72 hours of birth for their maturity using the New Ballard Score. The correlation between GA and attained maturity was analysed along with differences after spontaneous parturition and induced birth.

Results: The earlier babies were born before the calculated due date, the more mature they were found to be on clinical assessment compared to their calculated GA. The more the calculated due date was exceeded, the less the newborn maturity was found to correlate with the calculated GA. There was a significant difference ($p < 0.001$) between the assessed maturity and the calculated GA at term ($40+0$) and after term ($n=49$). Induction of labour was a risk for a distinct downward deviation of maturity against GA ($RR=3.35$; [95% CI 1.89-4.15]).

Conclusion: The calculated GA had no diagnostic power for maturity of the newborn in prolonged or post-term pregnancies. Given the results presented here, the calculation of a clearly defined due date and its use as a basis for interventions should be critically scrutinised. Further research with a larger population is required.

Keywords: maturity, newborn, length of gestation, prolonged pregnancy, post term

Dorothea Zeeb¹

Christine Loytved²

Claudia Berger³

1 Salzburg University of Applied Sciences, Salzburg, Austria

2 Zurich University of Applied Sciences, Winterthur, Suisse

3 DIPLOMA University of Applied Sciences, Bad Sooden Allendorf, Germany

Background

For more than 200 years now, we have been using different methods to try and determine the estimated date of delivery for a pregnancy, initially by way of calculation and later also obstetric ultrasonography [21]. Originally intended to provide a rough idea of the pregnancy stages, an estimated date of delivery (EDD) during the 40th week of pregnancy ($40+0$) is increasingly being seen as a strict cut-off and it is perceived as a risk for a pregnancy to continue beyond this.

Over the last ten years, the number of post-term inductions has increased dramatically. In 2008, of the 658,201 hospital births in Germany, 36,395 were post-term inductions [4], which equates to 5.53 percent. In 2017, however, of the 743,241 hospital births in Germany, 93,632 of them were post-term inductions [15]. This corresponds with a 12.6 percent share.

In 2010, for the first time, the German Society for Gynaecology and Obstetrics published a guideline on how to proceed in the event of an overdue or post-term pregnancy. This version of the guideline [9], which is currently still valid, recommends that, induction of labour be suggested for a pregnant woman going beyond her EDD by ten days, even if there is no clinical evidence of a patho-

logy. Here, decisions regarding obstetric care are heavily based on the EDD.

However, there has recently been mounting evidence that the methods used for determining the due date contain significant sources of error. This applies to the Naegle's rule [20] method of calculation but particularly also to ultrasound measurement techniques [18], [22], [34]. Moreover, current data suggests that the average gestational age of 280 days from the start of the last menstrual period (LMP), which is the standard used to calculate the EDD, is too short [16], [19]. In France, for instance, the EDD is based on a gestational age of $41+0$ weeks [6]. Although the due date is generally estimated using the gestational age based on the menstrual cycle or by mapping an ultrasound measurement on a chart with a broad confidence interval, it is regarded as a diagnosis and deemed authoritative [24]. The fact that only a very small percentage of pregnancies actually end on the EDD [17] is ignored here. It is assumed that deviations from the EDD are down to calculation inaccuracies rather than an individual foetal maturation process. The notion that pregnancies might possibly proceed according to their own individual rhythm and the maturity of a newborn does not necessarily have to correlate with the estimated gestational age is not discussed.

In preparation for this study, during the period between November 2016 and April 2017, an extensive online review of the literature was conducted using the keywords *maturation, maturity, newborn, gestational age, length of gestation, due date, prolonged pregnancy* and *post-term pregnancy*, and their equivalent terms in German, with the necessary combinations of these terms. The databases used were Medline, Old Medline and the Cochrane Library (Wiley). No search restrictions were applied in terms of time period or language.

Objective

The aim of the study was to scrutinise whether the EDD had sufficient explanatory power to predict the physiological end of a pregnancy and the birth of a mature newborn.

Methods

Data collection and instrument

The prospective clinical study was conducted in 2017 at a university obstetric hospital with approximately 2,400 births per year. The principal author of the study determined the morphological and neurological maturity of 100 newborns within the first 72 hours after delivery. An assessment of the clinical signs of maturity of a child seemed to be a suitable method for verifying the validity of the EDD for the individual newborn. Based on the available literature, we selected the New Ballard Score as a positively evaluated instrument for the most accurate possible maturational assessment of a newborn [1], [3], [5], [12], [28], [31]. The scoring used by this instrument is based on six physical and six neuromuscular criteria. The Ethics Commission of the Institutional Review Board at Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) in Munich (Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München) gave the study a positive evaluation.

Sample inclusion and exclusion criteria

By setting the minimum estimated gestational age at 259 days after the start of the LMP (37+0), premature births were excluded. Due to the influences on the intra-uterine maturational processes described in the literature, which cannot be fully explained using gestational age alone, the principal author stipulated the following additional exclusion criteria: maternal gestational diabetes or diabetes mellitus [13], [26], maternal hypertonia or pre-eclampsia [30], [35] and multiple birth [7], [25]. Newborns from non-Caucasian ethnic groups were excluded due to the described deviation in the New Ballard Score [2], as were children in a generally poor condition who could not be subjected to an additional examination.

Approach

The principal author had access to the neonatal unit, the files of the newborns and also to the parents and newborns themselves who were mostly with their mothers for rooming-in. Generally, the parents of the child were informed verbally and in writing the day before the examination and their consent was obtained. Here it was emphasised that the children would not be subject to undue strain due to the examination. Even on the actual day of the exam, the parents had the option of refusing participation at any time despite the fact that they had, in principle, already given their consent in advance. First, based on the admissions list from the neonatal unit I created a list of all newborns who could be considered for an examination. Additionally, the exclusion criteria were discussed with the parents again to rule out any gaps in the documentation. The EDD was taken from the Mutterpass (maternity record) in each case. If the EDD was corrected over the course of the pregnancy, the new EDD was used. Ballard et al. found no differences in the results of post-natal maturation assessments conducted up to 96 hours after birth (with the exception of premature babies born earlier than 27 weeks) and thus did not specify a preferred time of examination [5]. Nevertheless, for the purposes of this study, 72 hours was stipulated as the maximum age of the newborn being examined.

Parameters obtained

- Maternal data: Age, parity, height, pre-pregnancy weight
- Birth: How labour started, breech presentation (according to the New Ballard Score, in this case examination must be >24 hours postpartum)
- Child: EDD according to maternal record, sex, age at time of examination (in hours), gestational age based on the New Ballard Score

The sample comprised 100 children; given the limited scope of a master's thesis, a power computation was not conducted beforehand. The data collected on the total of 100 children in the sample enabled us to assess both the estimated gestational age and maturity based on a neonatal examination, depending on the child's sex. Moreover, the study verified the correlation between the maturity according to the neonatal examination and the estimated gestational age and explored whether there were any differences between the maturation of the children born via spontaneous labour and the group of children whose delivery was not spontaneous.

Statistical analysis

The principal author analysed the data using SPSS 24. The analysis provided key figures, distributions and standard deviations. Cross tables were created and the relative risk was determined. The specified level of significance was $p < 0.05$.

Results

Gestational age

The arithmetic mean of the estimated gestational age in the sample was 280.37 days, the median was exactly 280 days (40+0). The lowest value in the sample was 263 days after the LMP (37+4), the highest was 300 days after the LMP (42+6). For a total of 49 percent of the sample, their pregnancies went beyond the EDD. For $n=4$ of the women in the sample, this was officially classified as a post-term pregnancy (over 294 days after the LMP (42+0)); $n=13$ went beyond their EDD by more than ten days and $n=18$ by more than eight days.

Gestational age according to neonatal examination

The average gestational age according to the New Ballard Score of the total sample ($N=100$) was 278.4 days. Although the male newborns ($n=52$) had an average gestational age of 277.15 days thus making them 2.6 days less mature than female newborns, this difference was not significant at $p=0.127$.

Congruence between estimated gestational age and gestational age according to neonatal examination

At first glance, the estimated gestational age of the children in the sample according to the calculation was only marginally lower than the gestational age revealed by the maturation assessment. The mean difference between the gestational age according to the New Ballard Score and the calculated gestational age was -1.970 days. However, in the sample there was a significant difference between these two parameters of $t_{(99)}=2.015$ and $p=0.047$. What is striking here is that the children born after their EDD showed a larger deviation from the calculated gestational age than the children born before their EDD. A separate analysis of the data for births up to and including, or after the EDD showed that for births up to and including the 40th (40+0) week of pregnancy ($n=51$) the calculated gestational age conformed with the gestational age according to neonatal examination, however this finding was not significant as $t_{(50)}=-1.064$ and $p=0.292$. Nevertheless, it was evident that the earlier babies were born before the calculated due date, the more mature they were found to be according to the New Ballard Score. For births in the sample which, according to the EDD, took place after the 40th (40+0) week of pregnancy ($n=49$), the estimated gestational age deviated significantly at $t_{(48)}=3.990$ from the gestational age revealed by the neonatal examination ($p<0.001$). The conclusion we can draw from this data is that the longer after the EDD the children are born, the less mature they are as compared to the estimated gestational age (see Figure 1). When we tested for the correlation between

the gestational age reached and the difference between maturity according to neonatal examination and the calculated gestational age, a significant negative correlation of $r=-0.591$ and $p<0.001$ was observed (see also Figure 2).

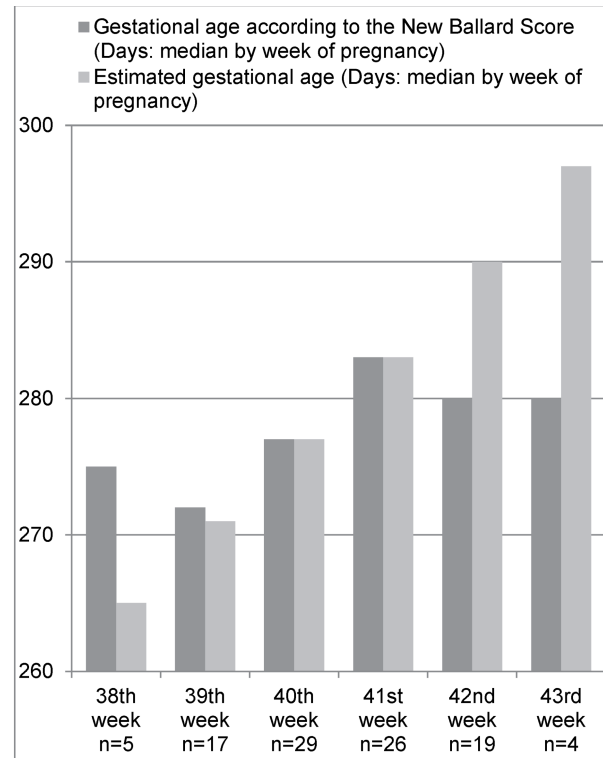


Figure 1: Gestational age and estimated gestational age ($n=100$)

Correlation between how labour started and maturity based on neonatal examination according to the New Ballard Score

Breaking down the data on the discrepancy between the gestational age based on neonatal examination and the estimated gestational age by how labour started (spontaneous or induced) reveals considerable differences. In the case of a spontaneous start of labour ($n=77$), the difference between the gestational age based on neonatal examination and the estimated gestational age was insignificant at -0.16 days. For children delivered via primary Caesarean section ($n=10$), this difference was, on average -2.2 days and for induced deliveries ($n=13$), on average, -12.54 days. If we look separately at the group of births that were post-term inductions ($n=11$), the deviation increases to -14.55 days. The t-test indicated a significant difference between spontaneous and induced deliveries ($p=0.001$ at $t_{(98)}=3.594$) when it came to the variance between maturity according to the neonatal examination and the estimated gestational age. For the induced labours, the probability of an immaturity that deviates from the expected gestational age by >7 days was higher than for labours that began spontaneously ($RR=3.35$; [95% CI 1.89-4.15]).

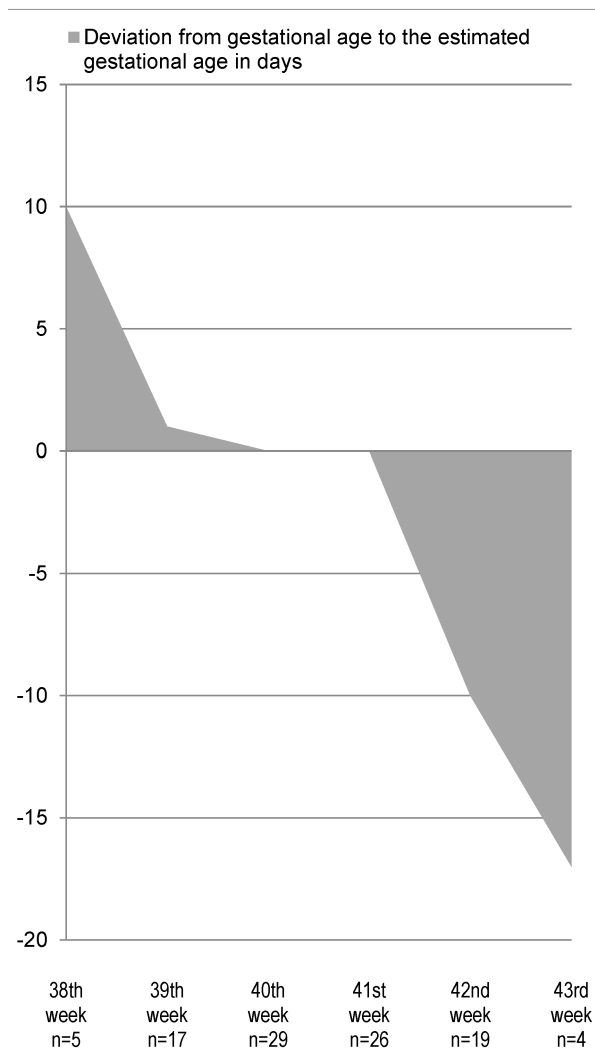


Figure 2: Deviation from gestational age to the estimated gestational age in days (median by week of pregnancy) (n=100)

Discussion

Within the framework of the study, it was not possible to examine all the children born during the period of investigation that did not meet any exclusion criteria. The sample was purely random (subject to the time constraints of the principal author, the availability of the parents and linguistic barriers) and cannot be considered representative. Nevertheless, it is expected that the trend indicated by the present study would also be observed in a larger scale study.

In order to ensure that the principal author was not aware of the estimated gestational age when checking for the exclusion criteria of prematurity, children whose files contained exclusion criteria were firstly listed separately by name. This was later compared with the overall list of children and the children concerned were excluded from the sample. This was a necessary step to avoid a direct connection being made between the name and the gestational age of the child. Although Smith et al. determined that knowing the estimated gestational age did not influence the result of the examination according to the

New Ballard Score [28], this precautionary measure was still taken in order to minimise the risk of a confirmation bias.

The findings fundamentally challenge the correlation between the estimated gestational age and maturity according to neonatal examination which was previously thought to be firmly established. Although the scores for establishing the gestational age of a newborn were not developed with the purpose of verifying diagnoses made during maternity or prenatal care, the use of the New Ballard Score nevertheless provides us with an opportunity to scrutinise the unambiguous finding of the present study using a larger sample. The finding being: Gestational age does not reflect the maturity of a child, particularly in births occurring after the EDD.

Due to the low number of cases, the apparently substantial correlation between induced labour and deviation from the gestational age according to neonatal examination must be qualified. The group of inductions and planned c-sections (n=23) is small and, in 11 cases, there is also an overlap with women from the group whose labour was overdue by more than one week and one day (41+1). Consequently, it cannot be ascertained whether it is the induced labour or the overdue pregnancy that is correlated with the marked deviation from the gestational age according to the neonatal examination. However, no effect of the deviation is observed in children born by spontaneous delivery (n=77), despite the fact that there were also nine children in this group who were overdue by more than one week and one day (41+1). One possible conclusion could be that with the processes leading to a spontaneous delivery, the foetus undergoes an additional maturational spurt. This question would have to be addressed by future research.

Although compared to other similar instruments the New Ballard Score can be described as a good assessment tool, questions still remain about its explanatory power. In earlier studies it was already determined that, in assessments of newborns using the New Ballard Score, the maturity of children born before their EDD tended to be overestimated and that of children born after their EDD, underestimated [3], [31]. It must therefore be discussed whether the method selected to determine maturity (New Ballard Score) basically always shows deviations or whether the deviations in maturity from the estimated gestational age were correctly identified. Studies evaluating methods of determining maturity have so far not assessed this aspect [8], [10], [12], [27], [29], [31], [32]. However, it is not only neonatal examinations according to the Ballard Score that indicate this alleged overestimation of the gestational age of infants born before their EDD and underestimation for those born after their EDD but rather this also occurs when other methods are used to establish maturity [5], [10], [11], [23]. Even with different collectives, different study settings and using different examination methods [8], [27], [29], [32] a consistent trend can be observed, which corresponds with the findings presented here. This would appear to suggest that the maturation processes that take place during preg-

nancy are not always congruent with the estimated gestational age.

Conclusion

The present study shows how inadequate the available methods of calculating the gestational age actually are in terms of accurately reflecting the clinical process occurring in utero which might possibly be specific to each individual but in any case certainly differs from the estimate. There is an urgent need for research into both the issue of actual duration of pregnancy and the robustness of the EDD as a diagnostic value as well as into the assumption that has been made to date that a child's maturation process in utero runs linear to the estimated gestational age and that this process can be diagnosed using calculations. Moreover, further research is required to address the reasons for growth or maturation retardation in utero [14].

It should be reconsidered whether the steps taken in clinical practice when a pregnancy goes beyond the EDD should be guided by a method of calculation, the validity of which is questionable. Undoubtedly, there are children affected by dysmaturity. As shown by a recent study [33], for this small number of children, it is important that their condition is identified and that labour is induced. For the remaining majority of children, however, it could be the case that the necessary physiological length of pregnancy is longer or, due to their growth rhythms, simply differs from our expectations. The maturation of a child cannot be calculated before it is born and, to date, cannot be satisfactorily diagnosed.

Determining gestational age to the day is certainly not required. Thus, determining an exact date on which a pregnancy should end and labour begin should only be relevant in a legal (employment) context such as the start of maternity leave, and should not remain a medical necessity.

Notes

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

- Ahn Y. Assessment of Gestational Age Using an Extended New Ballard Examination in Korean Newborns. *J Trop Pediatr*. 2008;54:278-81. DOI: 10.1093/tropej/fmm120
- Alexander GR, de Caunes F, Hulsey TC, Tompkins ME, Allen M. Ethnic variation in postnatal assessments of gestational age: a reappraisal. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 1992;6:423-33. DOI: 10.1111/j.1365-3016.1992.tb00786.x
- Alexander GR, de Caunes F, Hulsey TC, Tompkins ME, Allen M. Validity of postnatal assessments of gestational age: A comparison of the method of Ballard et al. and early ultrasonography. *Am J Obstet Gynecol*. 1992;166:891-5. DOI: 10.1016/0002-9378(92)91357-G
- AQUA Institut fuer angewandte Qualitaetsfoerderung und Forschung im Gesundheitswesen. Bundesauswertung 2009: Geburtshilfe 16/1 Qualitaetsindikatoren. [accessed 2019 Aug]. Available from: https://sqg.de/downloads/Bundesauswertungen/2009/bu_Gesamt_16N1-GBEH_2009.pdf
- Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, Wang L, Eilers-Walsman BL, Lipp R. New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. *J Pediatr*. 1991;119:417-23. DOI: 10.1016/s0022-3476(05)82056-6
- CNGOF (College National des Gynecologues et Obsteticiens Francais). Grossesse prolongée et terme dépassé: recommandations pour la pratique clinique – Texte des recommandations (texte court) [Prolonged pregnancy term and beyond: Guidelines for clinical practice – Text of the Guidelines (short text)]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2011 Dec;40(8):818-22. DOI: 10.1016/j.jgyn.2011.09.026
- Corsello G, Piro E. The world of twins: an update. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2010;23 (Suppl 3):59-62. DOI: 10.3109/14767058.2010.508218
- Deputy NP, Nguyen PH, Pham H, Nguyen S, Neufeld L, Martorell R, Ramakrishnan U. Validity of gestational age estimates by last menstrual period and neonatal examination compared to ultrasound in Vietnam. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017;17:25. DOI: 10.1186/s12884-016-1192-5
- DGGG. Leitlinie Vorgehen bei Terminueberschreitung und Uebertragung: Stand: 28.02.2014 (in Ueberarbeitung). 2014. [accessed 2019 Jul]. Available from: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/015-065m_S1_Termin%C3%BCberschreitung_%C3%9Cbertragung_02-2014-verlaengert_01.pdf
- Dubowitz LM, Dubowitz V, Goldberg C, Keith I. Rapid assessment of gestational age at birth. *Arch Dis Child*. 1976;51:986-7. DOI: 10.1136/adc.51.12.986-a
- Farr V. Estimation of gestational age by neurological assessment in first week of life. *Arch Dis Child*. 1968;43:353-7. DOI: 10.1136/adc.43.229.353
- Gagliardi L, Scimone F, DelPrete A, Petecca C, Stival G, Pasinetti G, et al. Precision of gestational age assessment in the neonate. *Acta Paediatr*. 1992;81:95-9. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1992.tb12181.x
- Hami J, Shojae F, Vafaee-Nezhad S, Lotfi N, Kheradmand H, Haghir H. Some of the experimental and clinical aspects of the effects of the maternal diabetes on developing hippocampus. *World J Diabetes*. 2015;6:412-22. DOI: 10.4239/wjd.v6.i3.412
- Hanson M, Kiserud T, Visser GHA, Brocklehurst P, Schneider EB. Optimal fetal growth: a misconception? *Am J Obstet Gynecol*. 2015;213:332.e1-4. DOI: 10.1016/j.ajog.2015.06.027
- IQTIG – Institut fuer Qualitaetssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2017: Geburtshilfe Qualitaetsindikatoren. [accessed 2019 Aug]. Available from: https://iqtig.org/downloads/auswertung/2017/16n1gebh/QSKH_16n1-GBEH_2017_BUAW_V02_2018-08-01.pdf
- Jukic AM, Baird DD, Weinberg CR, McConaughy DR, Wilcox AJ. Length of human pregnancy and contributors to its natural variation. *Hum Reprod*. 2013;28:2848-55. DOI: 10.1093/humrep/det297
- Khambalia AZ, Roberts CL, Nguyen M, Algert CS, Nicholl MC, Morris J. Predicting date of birth and examining the best time to date a pregnancy. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2013;123:105-9. DOI: 10.1016/j.jigo.2013.05.007

18. Kullinger M, Wesström J, Kieler H, Skalkidou A. Maternal and fetal characteristics affect discrepancies between pregnancy-dating methods: a population-based cross-sectional register study. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2017;96:86-95. DOI: 10.1111/aogs.13034
19. Le Ray C, Anselme O. Comment définir la date présumée de l'accouchement et le dépassement de terme? *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2011;40:703-8. DOI: 10.1016/j.jgyn.2011.09.005
20. Loytved C, Bosch C, Berger C, Gutjahr K. Was meinte Naegele mit seiner Regel? Hebamme. 2009;22:142-8. DOI: 10.1055/s-0029-1239952
21. Loytved CA, Fleming V. Naegele's rule revisited. *Sex Reprod Healthc*. 2016;8:100-1. DOI: 10.1016/j.srhc.2016.01.005
22. Mack S, Loytved C. Wie genau ist das Schwangerschaftsalter zu bestimmen? *Obstetrica*. 2019;2019:8-11. DOI: 10.21256/zhaw-3180
23. Parkin JM, Hey EN, Clowes JS. Rapid assessment of gestational age at birth. *Arch Dis Child*. 1976;51:259-63. DOI: 10.1136/adc.51.4.259
24. Rempen A, Chaoui R, Häusler M, Kagan KO, Kozłowski P, von Kaisenberg C, Wisser J. Qualitätsanforderungen an die Ultraschalluntersuchung in der Frühschwangerschaft (DEGUM-Stufe I) zwischen 4+0 und 13+6 Schwangerschaftswochen. *Ultraschall Med*. 2016;37:579-83. DOI: 10.1055/s-0042-115581
25. Ribicic R, Kranjcec I, Borosak J, Tumbri J, Mihovilovic Prajz L, Ribicic T. Perinatal outcome of singleton versus twin late preterm infants: do twins mature faster than singletons? *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2016;29:1520-4. DOI: 10.3109/14767058.2015.1053449
26. Schwartz R, Teramo KA. Effects of diabetic pregnancy on the fetus and newborn. *Semin Perinatol*. 2000;24:120-35. DOI: 10.1053/sp.2000.6363
27. Shukla H, Atakent YS, Ferrara A, Topsis J, Antoine C. Postnatal overestimation of gestational age in preterm infants. *Am J Dis Child*. 1987;141:1106-7. DOI: 10.1001/archpedi.1987.04460100084033
28. Smith LN, Dayal VH, Monga M. Prior knowledge of obstetric gestational age and possible bias of Ballard score. *Obstet Gynecol*. 1999;93:712-4. DOI: 10.1016/s0029-7844(98)00530-4
29. Spinnato JA, Sibai BM, Shaver DC, Anderson GD. Inaccuracy of Dubowitz gestational age in low birth weight infants. *Obstet Gynecol*. 1984;63:491-5.
30. Štimac T, Petrović O, Krajina R, Finderle A. The influence of pre-eclampsia on fetal lung maturity. *Int J Gynecol Obstet*. 2012;118:18-20. DOI: 10.1016/j.ijgo.2012.02.015
31. Taylor RAM, Denison FC, Beyai S, Owens S. The external Ballard examination does not accurately assess the gestational age of infants born at home in a rural community of The Gambia. *Ann Trop Paediatr*. 2010;30:197-204. DOI: 10.1179/146532810X12786388978526.
32. Vogt H, Haneberg B, Finne PH, Stensberg A. Clinical assessment of gestational age in the newborn infant. An evaluation of two methods. *Acta Paediatr Scand*. 1981;70:669-72. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1981.tb05765.x
33. Wennerholm UB, Saltvedt S, Wessberg A, Alkmark M, Bergh C, Wendel SB, et al. Induction of labour at 41 weeks versus expectant management and induction of labour at 42 weeks (SWEdish Post-term Induction Study, SWEPIIS): multicentre, open label, randomised, superiority trial. *BMJ*. 2019;367:l6131. doi:10.1136/bmj.l6131
34. Wieland U, Hildebrandt S. Fehler bei der sonografischen Bestimmung des Schwangerschaftsalters. *Der Frauenarzt*. 2016:844-51.
35. Winn HN, Klosterman A, Amon E, Shumway JB, Artal R. Does preeclampsia influence fetal lung maturity? *J Perinat Med*. 2000;28:210-3. DOI: 10.1515/JPM.2000.028

Corresponding author:

Dorothea Zeeb

Salzburg University of Applied Sciences, Campus Urstein
Süd 1, A-5412 Puch/Salzburg, Austria
dorothea.zeeb@fh-salzburg.ac.at

Please cite as

Zeeb D, Loytved C, Berger C. Individuelle Schwangerschaftsdauer – die Reife ist nicht errechenbar. *GMS Z Hebammenwiss*. 2020;7:Doc02. DOI: 10.3205/zhwi000016, URN: urn:nbn:de:0183-zhwi0000163

This article is freely available from

<https://www.egms.de/en/journals/zhwi/2020-7/zhwi000016.shtml>

Received: 2019-08-20

Accepted: 2019-11-08

Published: 2020-06-03

Copyright

©2020 Zeeb et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.