

Beschluss



des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Veröffentlichung des Modells zur Risikoadjustierung gemäß § 7 Absatz 2 Satz 3 Anlage 4 QFR-RL

Vom 21. Januar 2016

Der Gemeinsame Bundesausschuss hat in seiner Sitzung am 21. Januar 2016 beschlossen, das Modell zur Risikoadjustierung gemäß § 7 Absatz 2 Satz 3 der Anlage 4 Qualitätssicherungs-Richtlinie Früh- und Reifgeborene (QFR-RL) gemäß **Anlage** zu veröffentlichen.

Dieser Beschluss wird auf den Internetseiten des Gemeinsamen Bundesausschusses unter www.g-ba.de veröffentlicht.

Berlin, den 21. Januar 2016

Gemeinsamer Bundesausschuss
gemäß § 91 SGB V
Der Vorsitzende

Prof. Hecken

Darstellung des Modells zur Risikoadjustierung

Die „Risikoadjustierte Fallzahl“ sowie die Qualitätsinformationen „Überleben von Frühgeborenen“ und „Überleben von Frühgeborenen ohne schwere Erkrankung“ werden auf www.perinatalzentrum.org risikoadjustiert ausgewiesen, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen und das unterschiedliche Risikoprofil der Krankenhäuser auszugleichen. Hierzu wurde eine logistische Regression durchgeführt und alle potenziell möglichen Risikofaktoren, die in der Spezifikation der verpflichtenden zentralen Ergebnisveröffentlichung (Anhang 1 zur Anlage 4 der QFR-RL) enthalten sind, auf deren Einfluss geprüft. Hierbei handelt es sich um folgende Risikofaktoren:

- Geschlecht
- Abweichung des tatsächlichen Aufnahmegewichtes vom erwarteten Aufnahmegewicht in Abhängigkeit des Gestationsalters bei Aufnahme und des Geschlechts in Quintilen (im Folgenden als „Differenz Quintil 1–5“ bezeichnet)
- schwere angeborene Fehlbildung
- Aufnahmegewicht des Kindes in 100 g-Kategorien
- Mehrling
- Lebendtage bei Aufnahme (in Tagen)

Kinder mit letalen Fehlbildungen werden nicht berücksichtigt. Kinder mit einem Gestationsalter von weniger als 24 vollendeten Schwangerschaftswochen werden ebenfalls von den Berechnungen ausgeschlossen. Eine Untergrenze wird aus Gründen der Vergleichbarkeit benötigt. Da unter 24 vollendeten Schwangerschaftswochen die Versorgung oftmals palliativ ausgelegt ist, wurde diese Untergrenze gewählt. Seit dem Erfassungsjahr 2014 kann auch für Kinder ab 24 vollendeten Schwangerschaftswochen eine palliative Therapie dokumentiert werden. Diese Kinder werden ebenfalls von der Risikoadjustierung ausgeschlossen.

Neben der inhaltlichen Relevanz von potenziellen Risikofaktoren, ist auch deren berechnete statistische Assoziation mit dem untersuchten Endpunkt ausschlaggebend. Es werden nur Risikofaktoren in das Modell aufgenommen, die einen signifikanten Einfluss, bei einem Alpha-Fehler von 5 %, in die erwartete Richtung aufweisen. D. h. Faktoren, die bspw. einen protektiven Effekt aufweisen, obwohl ein erhöhtes Risiko erwartet wird, werden aus dem Modell ausgeschlossen.

In vorbereitenden Analysen zeigte sich eine bessere prognostische Kraft des Aufnahmegewichtes. Dies ist plausibel, da dieser Risikofaktor das real existierende Risiko bei Krankenhausaufnahme präziser beschreibt als ein Geburtsgewicht. Da das Gestationsalter als einzelner Risikofaktor im Modell mit dem Aufnahmegewicht so stark assoziiert ist, dass keine zuverlässige Modellierung möglich wäre (ein Umstand der in der statistischen Literatur als (Multi-)Kollinearität bezeichnet wird), wird das Gestationsalter in der Form einer Abweichung von dem erwarteten Gestationsalter bei gegebenen Geburtsgewicht in fünf gleich großen Kategorien (Quintilen) berücksichtigt. Der Risikofaktor „Mehrling“ zeigte für beide Endpunkte keinen signifikanten Einfluss und wurde daher nicht in das aktuelle Risikoadjustierungsmodell aufgenommen. Weiterhin wurden in den oberen Kategorien des Aufnahmegewichts implausible Werte für den Endpunkt „Überleben von Frühgeborenen ohne schwere Erkrankung“ festgestellt: Kinder mit einem Aufnahmegewicht von 1.300 bis 1.399 wiesen eine höhere Wahrscheinlichkeit auf ohne schwere Erkrankung zu überleben, als Kinder mit mehr als 1.400 Gramm Aufnahmegewicht. Für dieses Modell wurde daher die Referenzkategorie auf Kinder mit mindestens 1.300 Gramm Aufnahmegewicht erweitert.

Risikoadjustierte Fallzahl

Die risikoadjustierte Fallzahl von Frühgeborenen in einem Krankenhaus wird wie folgt berechnet: Zunächst wird ein Risikoadjustierungsmodell für die Sterblichkeit des Kindes berechnet. Anschließend werden die erwarteten Werte auf Basis dieses Modells für jeden Fall ermittelt und für jedes Krankenhaus aufsummiert. Die krankenhausspezifischen Werte werden mit dem Kehrwert der durchschnittlichen Sterberate aller eingeschlossenen Kinder multipliziert. Fälle mit einem geringeren Risiko haben daher einen geringeren Einfluss als Fälle mit einem hohen Risiko. Somit ist eine fairere, risikoadjustierte Aussage über die risikoadjustierte Fallzahl von Frühgeborenen in einem Krankenhaus möglich. Dieser Wert wird als risikoadjustierte durchschnittliche Fallzahl der behandelten Kinder pro Jahr angegeben.

Die Darstellung und Berechnung der Qualitätsinformationen „Risikoadjustierte Fallzahl mit Frühgeborenen zwischen 1.250 und 1.499 g“ und „Risikoadjustierte Fallzahl mit Frühgeborenen unter 1.250 g“ erfolgt analog.

Überleben von Frühgeborenen

Krankenhausspezifische Ereignisse für das Überleben von Frühgeborenen werden anhand von Standardisierten-Ereignis-Ratios (SER) ausgewiesen. Dabei wird die Anzahl der beobachteten überlebenden Frühgeborenen in einem Krankenhaus (O) mit der Anzahl der erwarteten überlebenden Frühgeborenen (E) in diesem Krankenhaus in Beziehung gesetzt (O/E).

Risikofaktor	Regressionsgewicht	Standardfehler
schwere angeborene Fehlbildung	-2,654729	0,0856981
Differenz Quintil 1	-0,760064	0,0886339
Differenz Quintil 2	-0,391629	0,0843282
Differenz Quintil 4	0,1879239	0,082694
Differenz Quintil 5	0,9677885	0,0884049
Geschlecht: weiblich	0,4507178	0,0499092
Aufnahmegewicht unter 400 g	-6,544949	0,1837247
Aufnahmegewicht 400–499 g	-5,15371	0,1586719
Aufnahmegewicht 500–599 g	-4,449804	0,1467445
Aufnahmegewicht 600–699 g	-4,096783	0,1272646
Aufnahmegewicht 700–799 g	-3,193758	0,1236843
Aufnahmegewicht 800–899 g	-2,627836	0,1259675
Aufnahmegewicht 900–999 g	-2,102125	0,124888
Aufnahmegewicht 1.000–1.099 g	-1,808867	0,1450055
Aufnahmegewicht 1.100–1.199 g	-1,253292	0,1431573
Aufnahmegewicht 1.200–1.299 g	-0,8625471	0,1473412
Aufnahmegewicht 1.300–1.399 g	-0,6322487	0,1535839
Lebenstag 1 bei Aufnahme	0,3065525	0,0996154
Konstante	4,731517	0,1314047

Überleben von Frühgeborenen ohne schwere Erkrankung

Auf die gleiche Weise wird das Kriterium „Überleben von Frühgeborenen ohne schwere Erkrankung“ berechnet. Dabei wird als Endpunkt berücksichtigt, wie viele der behandelten Kinder aus dem Krankenhaus ohne höhergradige Hirnblutung, ohne eine nekrotisierenden Enterokolitis (NEC), ohne eine höhergradige Frühgeborenenretinopathie (ROP) und ohne eine Bronchopulmonale Dysplasie (BPD) aus dem aktuellen Aufenthalt entlassen wurden. Analog zur Berechnung des Überlebens von Frühgeborenen wird unter Berücksichtigung von primär gleichen Risikoadjustierungsvariablen eine logistische Regression durchgeführt. So wird für jedes Kind ein Erwartungswert berechnet, der in Beziehung zu dem beobachteten Wert im Sinne eines O/E ausgewiesen wird:

Risikofaktor	Regressionsgewicht	Standardfehler
schwere angeborene Fehlbildung	-1,517237	0,0741741
Differenz Quintil 1	-0,724849	0,0486409
Differenz Quintil 2	-0,2695982	0,0484966
Differenz Quintil 4	0,3594766	0,0489683
Differenz Quintil 5	1,017424	0,0513611
Geschlecht: weiblich	0,4969819	0,0299901
Aufnahmegewicht unter 400 g	-6,354442	0,1995343
Aufnahmegewicht 400–499 g	-5,393632	0,1075889
Aufnahmegewicht 500–599 g	-4,635119	0,0866172
Aufnahmegewicht 600–699 g	-4,099215	0,0685641
Aufnahmegewicht 700–799 g	-3,379187	0,0613525
Aufnahmegewicht 800–899 g	-2,718871	0,0593638
Aufnahmegewicht 900–999 g	-2,08022	0,0560344
Aufnahmegewicht 1.000–1.099 g	-1,594251	0,0681099
Aufnahmegewicht 1.100–1.199 g	-1,137757	0,063752
Aufnahmegewicht 1.200–1.299 g	-0,663955	0,0656719
Lebenstag 1 bei Aufnahme	1,589795	0,0513298
Lebenstag 2-7 bei Aufnahme	1,519876	0,1267265
Konstante	1,514626	0,057736

Rechenbeispiel

Mit Hilfe der logistischen Regression kann für jedes Kind unter Berücksichtigung seines individuellen Risikoprofils die erwartete Wahrscheinlichkeit des vorhergesagten Ereignisses (z. B.: Überleben des Krankenhausaufenthaltes) berechnet werden. Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Ereignisses ($Y = 1$) bei Vorliegen mehrerer Einflussgrößen X wird wie folgt modelliert:

$$P(Y=1 | X_1, X_2, \dots, X_n) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}$$

Dabei stellt β_0 die Regressionskonstante dar, β_1, \dots, β_n die Regressionskoeffizienten und X_1, \dots, X_n die Einflussgrößen (Hosmer et al. 2000)¹.

So ergibt sich für den Endpunkt „Überleben von Frühgeborenen ohne schwere Erkrankung“ bei einem männlichen Kind (Referenzkategorie), ohne angeborene Fehlbildung (Referenzkategorie), mit einer Differenz des Gestationsalters zum Geburtsgewicht im 3. Quintil (Referenzkategorie) und einem Aufnahmegewicht von 1.050 Gramm (Koeffizient = -1,594251) und einem Alter von einem Tag bei Aufnahme (Koeffizient = 1,589795) eine Wahrscheinlichkeit eines Überlebens ohne schwere Erkrankung von:

$$\exp(1,514626 + 1,589795 - 1,594251) / (1 + \exp(1,514626 + 1,589795 - 1,594251)) = 0,8190864$$

Diese Wahrscheinlichkeit ändert sich allerdings drastisch, wenn bei sonst gleicher Risikokonstellation ein Aufnahmegewicht von 500 - 599 Gramm vorliegt:

$$\exp(1,514626 + 1,589795 - 4,635119) / (1 + \exp(1,514626 + 1,589795 - 4,635119)) = 0,17789158$$

Somit wird im ersten Beispiel das Kind mit 81 % Wahrscheinlichkeit ohne schwere Erkrankung überleben, im zweiten Beispiel mit nur 17 % Wahrscheinlichkeit.

¹ Hosmer, DW; Lemeshow, S (2013). Applied Logistic Regression. 3rd Edition; New York: John Wiley & Sons: 36.