

ハイリスク新生児の発達評価に関する研究

(分担研究：ハイリスク新生児の発達評価に関する研究)
分担研究者：前川 喜平¹⁾
研究協力者：山口規容子²⁾、諸岡啓一³⁾、松石豊次郎⁴⁾、川上義⁵⁾、
犬飼和久⁶⁾、奈良隆寛⁷⁾、中江陽一郎⁸⁾、木下恵子⁹⁾

要約：我々はハイリスク新生児発達評価基準を作成するために従来、新生児の発達評価項目としてあげられていた種々の項目について何が最も発達評価として有効であるかを検討すると共に、周産期因子のうち、どんな項目がその後の発達と相関するかを検討し、これらをもとにして評価基準案を作成した。早期産児用と満期産児用の2つに分かれ、それぞれはハイリスク因子、神経学的発達評価、画像などの検査所見より構成され診察を2回行う。項目はスコア化されており、評価は2回診察法の結果をもとにして総合得点によりなされる。得点により正常、異常、疑いの3段階で評価される。今後、プロトコルの有効性と予後との相関を検討し、最終的プロトコルを作成する予定である。

見出し語：ハイリスク新生児、発達評価、ハイリスク因子、姿勢・自発運動、画像・脳波・ABR

緒言：ハイリスク新生児は最初在胎期間あるいは出生体重に拘わらず、その子宮内生活が多くの因子によって危うくされ、またそのために特殊な養護を必要とする可能性のある新生児を意味していた。ところが、その概念が拡大され発達障害の可能性のある新生児をも意味するようになった。従ってハイリスク新生児の発達評価法も、ハイリスク新生児が退院時までに行った発達評価をもとにして、神経学的発達予後の予測とその後の発達支援に役立つものでなければならない。ハイリスク新生児の発達評価については、神経学的診察、新生児行動の評価、自発運動の評価など、いろいろの方法があるが、現在、統一された評価法は存在しない。周産期医療の整備に伴い、ハイリスク新生児のその後の発達の評価と支援の重要性が増加している。それと同時に、神経学的発達予後の予測とその後の発達支援に役立つ新生児期における発達評価基準の作成は、少子化時代の母子保健に急務である。

研究目的・方法：神経学的発達予後の予測と発達支援に役立つハイリスク新生児の発達評価基準を作成することを目的とする。
方法：ハイリスク新生児発達評価プロトコルを作成するために次のことを行い、これをもとにして基準を作成した。
①新生児神経学的発達評価法の再検討：今まで行われていた神経学的診察、新生児行動、自発運動など、すべての方法項目について、何が上記目的のため最も発達評価として有効であるかを検討した。
②周産期リスク因子とその後の発達との相関の検討：周産期因子のうち、どんな因子がその後の発達と相関するかを、今までの我々の研究並びに文献をもとにして検討した。
③画像診断、脳波、ABRなどの他覚的所見と予後：超音波、CT、MRIなどの普及により、新生児期のこれらの異常所見とその後の発達との関係がかなり明らかにされている。現時点までのこれらの知見を括め、プロトコル作成に役立てる。
以上の結果をもとにして、次の発達評価基準のプロトコルと解説を作成した。

研究成績：
新生児の発達評価法(案)
A. 方法：
1. 診察日：2回診察法
早産児：第1回：予定日(39週0-6日)か、これに近い日
*予定日前に退院の児は保育器から出た時期に行う
第2回：退院時
満期産児：第1回：出生後状態が落ち着き、発達評価を行った日
第2回：退院時
2. 評価方法：早産用、満期産用の発達評価用紙を使用し解説に基づいて行う。
3. 自発運動の観察を日頃行っていれば15分以内に施行可能
4. 判定：2回診察法の結果より解説に基づいて、正常、異常、疑いの3段階で判定を行う。すべての項目はスコア化され、最終的判定は、合計点により行われる。

5. 判定と神経学的発達予後との関係
異常：発達が異常となる確率が高い。
正常：発達が正常である確率が高い。
疑い：現時点では発達が正常となるか、異常となるかどうかとも判定し難い。
最終的には1歳、3歳、就学前評価により決定される。

B. 発達評価プロトコル
ハイリスク新生児の発達評価(早期産児用)医療機関名 カルテ番号
氏名_____男・女 平成 年 月 日生 単胎・双胎・品胎
在胎____週 出生時：体重 g, 身長 cm, 頭囲 cm
(SFD, LFD, AFD, HFD)
胎位：骨盤位、横位など
分娩様式：経膈、骨盤位徒手、鉗子、吸引、帝王切開(予定、緊急)
アプガースコア：1分後 点、5分後 点
保育器生後 日間使用、人工換気療法 日間、酸素 日間
100kcal/kg/日： 生後 日より
合併：RDS、低血糖、IVH、けいれん、慢性肺疾患
その他：

診察日 第1回(*予定日 年 月 日) 年 月 日
*予定日前退院の児は保育器をでた時期
第2回 退院時 年 月 日(修正)

		年 月 日	年 月 日
身体計測	体重	g	g
	身長	cm	cm
	頭囲	cm	cm
体重増加 哺乳力	良好、不良	良好、不良	良好、不良
	良好、不良、経管栄養	良好、不良、経管栄養	良好、不良、経管栄養
姿 勢	正常、筋トーンス低下、 後弓反張、四肢硬直、 その他	正常、筋トーンス低下、 後弓反張、四肢硬直、 その他	正常、筋トーンス低下、 後弓反張、四肢硬直、 その他
	判定：正常、異常、疑い	判定：正常、異常、疑い	判定：正常、異常、疑い

		第1回	第2回
自発運動	jerky, tremor, jitteriness, poor repertoires, hypokinesia, tremulous, cramp synchronized pattern 運動過多、減少、左右差	jerky, tremor, jitteriness, poor repertoires, hypokinesia, tremulous, cramp synchronized pattern 運動過多、減少、左右差	jerky, tremor, jitteriness, poor repertoires, hypokinesia, tremulous, cramp synchronized pattern 運動過多、減少、左右差
	判定：正常、異常、疑い	判定：正常、異常、疑い	判定：正常、異常、疑い
反射	正常、消失、減弱、左右差	正常、消失、減弱、左右差	正常、消失、減弱、左右差

1)東京慈恵会医科大学小児科, 2)日本総合愛育研究所, 3)東邦大学小児科, 4)久留米大学小児科, 5)日赤医療センター新生児科
1)Jikei University, Dept. of Pediatrics, 2)Nipponn Sougou Aiku Denkyujo, 3)Toho University, 4)Kurume University, 5) Japan Red Cross Medical Center
6)聖隷浜松病院小児科, 7)埼玉県立小児医療センター神経科, 8)福井医科大学小児科, 9)国立大蔵病院小児科
6)Seirei Hamamatsu Hospital, 7)Saitama Children Medical Center, 8)Fukui University, 9)Ohkura National Hospital

超音波所見：PVL +、-（程度）
ICH +、-（程度）
脳室拡大 +、-（程度）
その他

CT所見：
脳波、ABR：
奇形：+、-（種類）
小奇形：+、-（種類）
異常所見の要約：

総合判定：正常、異常、異常の疑い

ハイリスク新生児の発達評価（満期産用）医療機関名 カルテ番号
氏名_____男・女 平成 年 月 日生 単胎・双胎・品胎その他
在胎____週 出生時：体重 g，身長 cm，頭囲 cm
(SFD, LFD, AFD, HFD)

胎位：骨盤位、横位など
分娩様式：経陰、骨盤位手術、鉗子、吸引、帝王切開（予定、緊急）
アプガースコア：1分後 点、5分後 点
保育器生後 日間使用、人工換気療法 日間、酸素 日間
100kcal/kg/日： 生後 日より
合併：HIE、MAS、TTN、低血糖、ICH、重症黄疸、多血症
その他：
脳機能不全の症状：けいれん、無呼吸・チアノーゼ発作、経管栄養、
無欲状顔貌、啼泣の異常、頻回の嘔吐
*複数の合併症を持つ時はそれぞれに○をつける

診察日 診察日 年 月 日、退院時 年 月 日
(生後 日) (生後 日)

		年 月 日	年 月 日
身体計測	体重	g	g
	身長	cm	cm
	頭囲	cm	cm
体重増加	良好、不良	良好、不良	良好、不良
哺乳力	良好、不良、経管栄養	良好、不良、経管栄養	良好、不良、経管栄養
姿勢	正常、筋トーン低下、 後弓反張、四肢硬直、 その他	正常、筋トーン低下、 後弓反張、四肢硬直、 その他	正常、筋トーン低下、 後弓反張、四肢硬直、 その他
	判定：正常、異常、疑い	判定：正常、異常、疑い	判定：正常、異常、疑い

	第1回	第2回
自発運動	jerky, tremor, jitteriness, poor repertoires, hypokinesia, tremulous, cramp synchronized pattern 運動過多、減少、左右差	jerky, tremor, jitteriness, poor repertoires, hypokinesia, tremulous, cramp synchronized pattern 運動過多、減少、左右差
	判定：正常、異常、疑い	判定：正常、異常、疑い
反射	正常、消失、減弱、左右差	正常、消失、減弱、左右差

超音波所見：PVL +、-（程度）
ICH +、-（程度）
脳室拡大 +、-（程度）
その他

CT所見：
脳波、ABR：
奇形：+、-（種類）
小奇形：+、-（種類）
異常所見の要約：

総合判定：正常、異常、異常の疑い

C. ハイリスク新生児の発達評価法の解説

1. ハイリスク児の概念：ハイリスク新生児の概念は新生児に由来する。ハイリスク児という用語は最初在胎期間あるいは出生体重に拘わらず、その子宮内生活が多くの因子によって危うくされ、またそのために特殊な養護を必要とする可能性のある新生児を意味していた。ところが、その後概念が拡大され発達障害の可能性のある新生児をも意味するようになった。さらにその概念は単に生物学的要因ばかりでなく、社会環境、家庭環境をも包括されるものである。

2. 診察を行う状態（state）

自発運動がみられない深睡眠、活動睡眠は避ける。それ以外の状態では診察可能である。止むを得ない時は活動睡眠でも診察を行うことができる。

3. 実際の評価法

1) 姿勢：日常診療において新生児の姿勢を絶えず注意して観察していることがまず重要である。これを行うことにより異常姿勢が容易に判定される。

正常：顔をどちらか一方へ向け、手足を屈曲し、四肢を総てベッドに付着していることはない。手は半ば開き硬く握っていることはない。時に、非対称性緊張性頸反射の姿勢をとる。

異常姿勢の判定：

- ・四肢を全部ベッドに付着し自発運動が少ない筋トーン低下の姿勢。
- ・頸を後に曲げ背中を弓のよう反っている後弓反張の姿勢。
- ・手を硬く握り四肢が硬直している四肢硬直の姿勢。
- ・上腕神経叢障害によるErb麻痺、Klumpke麻痺：一方の上肢の運動がみられない。

見慣れていない姿勢を見た時や、常に同じ姿勢をしている時は異常姿勢を考える。また異常姿勢の判定には自発運動を加味して行う。

2) 自発運動：姿勢と同様、日常診療において自発運動を絶えず観察するよう心掛ける。正常な新生児に見られない動きが異常である。木村、小西が中心となって作成した新生児の自発運動のビデオテープを見て覚える。観察は室温25度以上の暖かい部屋で、裸にして行う。観察時間は15分である。忙しくて時間のない時は、自発運動を日頃から観察しそれで判定してもよいが、15分診察とは別に観察を行うことが好ましい。

正常の自発運動：

state 2, 4でみられる動きで、四肢のいずれかの部分から始まり次第に体全体をスムーズに動かしていく。運動は大きくなったり、小さくなったりし、速度も速くなったり、遅くなったりする。手足の屈曲や伸展は複雑で数十秒から数分続く。動きは「優雅でなめらか」と表現される。

general movementの着眼点：

- 振幅：大きくなったり、小さくなったり変化する。
- 速度：速くなったり、遅くなったり変化する。
- 運動の性質：運動はかたくなくスムーズでなめらか、筋緊張も適度にあり、tremulousでもない。単調でなく複雑な動きをする。
- 連続性：平面でなく、三次元的である。
- 運動の始まりと終わり：体の一部からゆっくり始まりゆっくり終わる。突然始まったり途切れたりしない。
- 手・指の動き：複雑な動きをし、ずっと握ったままや広げたままではない。

異常な自発運動の代表例：

- ・hypokinesia：自発運動そのものが少ない。
- ・poor repertoires：運動の種類や大きさ・速度が単調
- ・cramped synchronized pattern：四肢を同時に痙攣様に動かす。動きは硬くぎこちない。
- ・tremulous：荒い手足の動き。

異常と紛らわしい運動：

- ・jitteriness：多面に見られる手足の荒い震え
- ・tremor：一平面上で見られる手足の細かい震え
- ・startle response：状況に関係なく、時々見られるモロー反射様の運動
- ・twitching：時々見られる手足のびくつき

極低出生体重児、または超低出生体重児で予定日にこれらの運動が見られるのは、神経発達の不熟によるもので、直ちに異常とは言えないが、予定日より1ヵ月以上過ぎた退院時に見られた時は、他の所見と総合して異常と判定される。異常運動はあくまでも総合的に判断する。あまり細かい事にこだわるとかえって判断を誤る恐れがある。

3) 反射：反射のみで脳障害が判定されることは以外と少ない。sucking reflex, rooting reflex, Moro reflex, traction responseのみで充分である。判定は正常、減弱、消失で行う。反射の亢進は他の所見がある時のみ意味がある。

4) 筋トーン：非常に判定が難しい。非常な経験を要するのでここでは省略した。

4. 総合評価の判定法

判定は神経学的発達評価、画像診断、脳障害の可能性のあるリスク因子の3者の総合判断によりなされる。

1) 神経学的発達評価

姿勢、自発運動、反射の判定をそれぞれ2回診察法の結果をもとにして次のように判定する。

第1回	第2回	判定
異常	異常	異常
異常	疑い	疑い
異常	正常	疑い*、正常
疑い	異常	異常
疑い	疑い	疑い
疑い	正常	正常
正常	異常	異常
正常	疑い	疑い
正常	正常	正常

*：満期産児のときは正常とする。
上記判定結果をもとにして神経学的発達評価を次のように採点する。

	異常	疑い	正常
姿勢	3	1	0
自発運動	3	1	0
反射	1		0

2)画像及び脳波、ABR：超音波、CT、MRI、脳波、ABR

神経学的発達予後と 相関の高い異常所見	神経学的発達予後と あまり関係ない所見	異常所見が みられない
3点	1点	0点

3)リスク因子

早産児：修正月齢37週以上になっても*経管栄養	1点
満期産児：生後1週間経っても*経管栄養	1点
*：消化管奇形、心奇形は除く	
人工呼吸：早産児：予定日になっても人工呼吸*	1点
満期産児：生後1週間経っても人工呼吸*	1点
*：先天性心疾患や肺炎によるものは除く	
重症仮死（HIE）、けいれん	各1点
超低出生体重児で予定日より2ヵ月上の入院	1点
極低出生体重児で予定日より1ヵ月上の入院	1点
大奇形や小奇形3つ以上の存在	各1点
満期になっても持続する体重増加不良	1点
退院時に存在する頭圍の増加不良（小頭傾向）	1点

4)総合判定：上記の得点の合計によりなされる。
4点以上：異常
2－3点：疑い
1－0点：正常

附：
脳内出血
IVHの分類（Papileら）
1度：subependymal lesionに出血が限局する。
2度：出血が脳室内に及ぶが、脳室拡大のないもの。
3度：脳室内に出血し、脳室拡大の認められるもの。
4度：脳実質内出血の認められるもの。

頭部エコー所見と予後

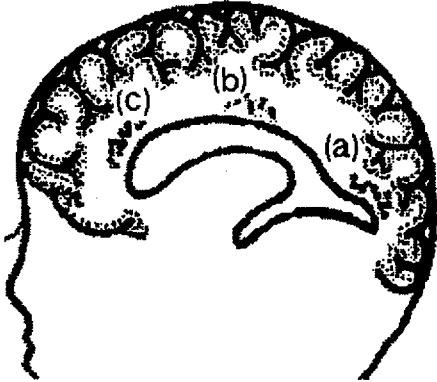
エコー所見	CP	
	あり	なし
A	0	121
B	10	3
C	3	0
D	2	0

エコー所見
A：正常あるいはIVH1～2度あるいはcystic PVL（径3未満）
B：多発性の径3以上のcystic PVLをとともう
C：IVH3度（径3未満のcystic PVLをとともう）
D：実質内出血（IVH4度）

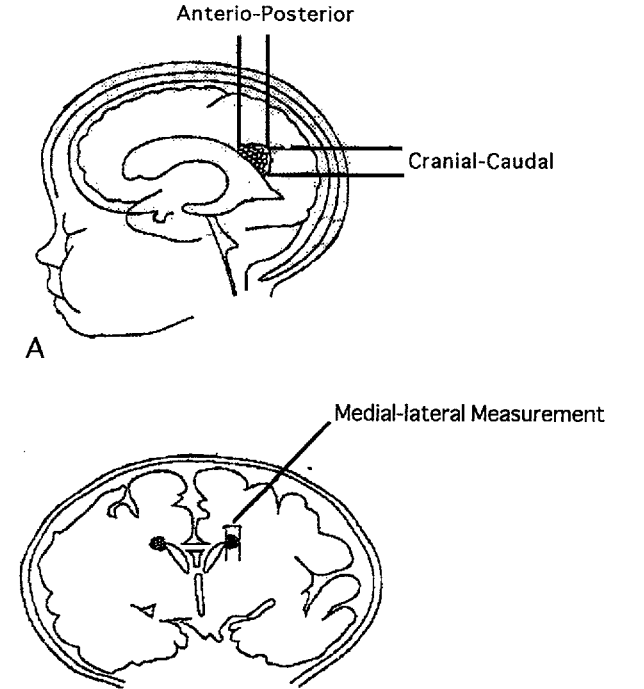
①頭部エコー所見が正常もしくはIVH1～2度、径の小さい（3未満）cystic PVLは全例正常であった。
②頭部エコーで大きな異常（エコー所見B、C、D）を認めたもののうち、15／18（83％）がCPとなった。
③CPとなった児のエコー所見のうち、10／15（67％）でcystic PVLが主要な所見であった。

新生児頭部超音波断層法
PVLのGrade分類
1)Cystの場合
a)側脳室三角部周囲（1. なし 2. あり）
b)側脳室体部周囲（1. なし 2. あり）

c)側脳室前角周囲（1. なし 2. あり）
例）もし三角部から体部に伸展している場合は2－2－1と記載
前角まで伸展している場合は2－2－2と記載
三角部に限局している場合は2－1－1と記載



2)Cystの大きさ
Anterio-Posterior, Caudal, Medial-lateralのいずれかの計測（図）で最も大きいCYST（S）のサイズ（diameter）で分類する。
サイズを数値で記載（ ）mm
また以下の分類（a－c）の中から選択（ ）
a)SMSLL：5mm未満
b)MODERATE：5－15mm未満
c)LARGE：15mm以上
3)片側性か両側性か
右側（1. なし 2. あり）
左側（1. なし 2. あり）
例）右のみの場合、2－1と記載
両側の場合、2－2と記載



B
脳室拡大
軽度
中等度
高度

greide I	Body-Ventricular Index(B-VI),Trigone-Ventricular Indes(T-VI)のいずれか一方が、+2S.D.以上、+4S.D.未満のもの
greideII	B-VI、T-VIの両方が、+2S.D.以上、+4S.D.未満のもの
greideIII	B-VI、T-VIの一方が、+4S.D.以上のもの
greideIV	B-VI、T-VIの両方が、+4S.D.以上のもの

考察：

本評価基準はハイリスク因子、神経学的発達評価、画像・脳波・ABR所見をもとにして総合的に判断するのが特色である。我々の経験と従来の文献によると、神経学的診察のみでは、熟練した人が行っても予後との相関は60%内外である。神経学的発達評価として従来、姿勢、筋トーン、反射、新生児行動、自発運動などが使用されていたが、最近姿勢と自発運動が、より重視されている。反射は状態（state）により評価が難しく、これのみでは有用ではない。筋トーンの判定はかなりの経験を有するので、一般的でなく、今回は省略した。以上の理由から、発達評価として自発運動と姿勢を主とした。方法も、Moro反射、rooting reflexなど個々の反射や姿勢ではなく、全体として異常か、正常かを判定するようにした。自発運動の評価は我国では馴染みがないため、評価法のビデオテープを作成した。新生児をある程度みていれば最初の人でもビデオテープの正常、異常の一致率は80%内外で、判定はそれほど困難ではない。最近、神経学的発達評価と超音波、CT、MRI、ABRなどの所見を加味して行くと、予後との相関が80%以上可能であるという報告が相次いでいる。従来は、超音波所見と予後、ABRと予後、脳波と予後など、個々の検査と発達予後との相関をみたものが大部分である。ハイリスク因子についてもハイリスク因子と発達予後のように、それのみのものが大多数である。我々の基準のように神経学的発達評価、ハイリスク因子、画像所見などをスコア化し、総合的に判定する方法は存在しない。2回診察法については我々が25年以上前から提案しているものである。

今回の評価基準の特色は次のように括められる。

- ①神経学的発達評価を姿勢、自発運動、反射に分け、それぞれについて、異常、正常、疑いの3段階で評価する。
 - ②項目をスコア化し、その合計得点により評価する。
 - ③2回診察法の結果をもとにして判定する。
 - ④ハイリスク因子、神経学的発達評価、画像・脳波・ABR所見などの総合評価による。
- 今後の課題：今回作成した評価基準は今までの文献的考察と経験をもとにして作成したものである。今後これを使用して、各項目の重み（点数）と予後との相関をチェックすることが必要であろう。

結論：今まで行われていた新生児の神経学的発達評価法の再検討、ハイリスク因子と発達予後との再検討、新生児期の画像・脳波・ABR所見とその後の発達との相関の検討などをもとにして、神経学的発達予後の予測と、発達支援に役立つ、ハイリスク新生児の発達評価基準（案）を作成した。

今回の評価基準は次の特色がある。

2回診察法

各項目のスコア化

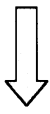
リスク因子、画像・脳波・ABR、神経学的発達評価の総合によりなされる

評価が15分以内で可能で、一般の新生児、NICU勤務の医師でも充分に行うことができる

今後、評価基準の有効性を検討し、最終的ハイリスク新生児評価基準を作成する予定である。

参考文献

- 1) 前川喜平他：ハイリスク児の発達チェック方法に関する研究、平成3年度厚生省心身障害研究「小児の神経・感覚異常の発達における諸問題に関する研究」報告書 p61-95,1992. 3月
- 2) 大谷靖世、栗谷典量、松石豊次郎、前川喜平：多施設調査によるハイリスク新生児の危険因子と予後の検討—単変量および多変量解析、日本小児科学会誌、96:2511-2518,1992.
- 3) H.Precht: The Neurological Examination of The Full Term Newborn Infant. 2nd Edn. Clinics in Developmental Medicine No.63.1977.
- 4) L.&V.dubowitz: The Neurological Assessment of The Preterm and Full-Term Newborn Infant. Clinics in Developmental Medicine. No.79.1981.
- 5) T.B.Brazelton: Neonatal Behavioral Assessment Scale. 2nd Edn. Clinics in Developmental Medicine. No.88.1984.
- 6) N.O'Doherty: Neurological Examination of the Newborn. MTP press. 1986
- 7) S.Saint-Anne Dargassies: Neurological Development in the Full-Term and Premature Neonate. Excerpta Medica. 1977.
- 8) 前川喜平：新生児の神経学的チェック法、南山堂、1986.



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:我々はハイリスク新生児発達評価基準を作成するために従来、新生児の発達評価項目としてあげられていた種々の項目について何が最も発達評価として有効であるかを検討すると共に、周産期因子のうち、どんな項目がその後の発達と相関するかを検討し、これらをもとにして評価基準案を作成した。早期産児用と満期産用の2つに分かれ、それぞれはハイリスク因子、神経学的発達評価、画像などの検査所見より構成され診察を2回行う。項目はスコア化されており、評価は2回診察法の結果をもとにして総合得点によりなされる。得点により正常、異常、疑いの3段階で評価される。今後、プロトコルの有効性と予後との相関を検討し、最終的プロトコルを作成する予定である。