



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
FACULDADE DE MEDICINA

MATHEUS BEZERRA CAMELO LEITE

**A AVALIAÇÃO NEUROLÓGICA PELO MÉTODO DE DUBOWITZ DO RECÉM-
NASCIDO A TERMO NÃO COMPLICADO EM MOSSORÓ-RN**

MOSSORÓ
2020

MATHEUS BEZERRA CAMELO LEITE

**A AVALIAÇÃO NEUROLÓGICA PELO MÉTODO DE DUBOWITZ DO RECÉM-
NASCIDO A TERMO NÃO COMPLICADO EM MOSSORÓ-RN**

Monografia apresentada ao Curso de Medicina da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) como pré-requisito para obtenção do título de médico.

Orientador: Paulo Alfredo Simonetti
Gomes, Prof. Me.

Co-orientador: Aurea Christina de Lima
Ferreira Prazeres, Prof^a.

MOSSORÓ

2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

L533a Leite, Matheus Bezerra Camelo.
A Avaliação Neurológica pelo Método de Dubowitz
do Recém-Nascido a Termo Não Complicado em Mossoró-
RN / Matheus Bezerra Camelo Leite. - 2020.
30 f. : il.

Orientador: Paulo Alfredo Simonetti Gomes.
Coorientadora: Aurea Christina de Lima
Ferreira Prazeres.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina, 2020.

1. Avaliação neurológica. 2. Recém-Nascidos. 3.
Perfis neurológicos. 4. Escala de Dubowitz. I.
Gomes, Paulo Alfredo Simonetti, orient. II.
Prazeres, Aurea Christina de Lima Ferreira, co-
orient. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

Aos meus pais Antonio Gilvando Camelo Geraldo e Maria Helena Bezerra Fernandes Camelo por me conduzir por toda minha caminhada acadêmica e de vida, e me fazer sentir amado e especial.

À minha família que é meu porto seguro, e sempre estiveram me apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

À minha namorada Dara Dayanna da Silva Soares que sempre esteve ao meu lado pela compreensão, paciência e apoio demonstrados durante o período do projeto.

Ao meu orientador Prof. Me. Paulo Alfredo Simonetti Gomes por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa.

À minha co-orientadora Prof^a. Aurea Christina de Lima Ferreira Prazeres, que se mostrou desde o início paciente em me ensinar, por sua dedicação e empenho para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Remerson Russel Martins pelo suporte no pouco tempo que lhe coube e por suas correções.

Aos técnicos de enfermagem, enfermeiros, médicos que me acolheram na instituição pesquisada com respeito e atenção.

Aos recém-nascidos e mães que participaram desta pesquisa.

RESUMO

O método desenvolvido por Dubowitz em 1981 para avaliação neurológica tem sido utilizado tanto na prática clínica quanto na pesquisa científica devido à sua fácil aplicabilidade e validade internacional, contudo, as pontuações obtidas pelo método aplicado em recém-nascidos possuem severas diferenças da avaliação de recém-nascidos a termo (RNT). Tal achado aponta certa heterogeneidade regional no perfil dos recém-nascidos e com isso a necessidade da formulação de um perfil que esteja de acordo com o padrão da região em que seja aplicado. A partir dessa necessidade, objetivou-se identificar os perfis neurológicos dos RNT nascidos em Mossoró (RN) avaliados pela Escala de Dubowitz. Foi realizado um estudo transversal prospectivo, entre os meses de setembro de 2019 a janeiro de 2020, com aplicação de um questionário sobre as características do RN e do método nestes avaliando sua pontuação. Os participantes apresentaram média de idade gestacional de 39 semanas. As intercorrências mais frequentes foram necessidade de oxigenoterapia, complicações respiratórias, hipoglicemia e infecções. Dentre estes, 60% dos RNT apresentaram pontuações totais na avaliação abaixo do esperado para a normalidade com alterações mais frequentes na dimensão: padrão de tônus. Não houve fator que apresentou associação com o desempenho abaixo do esperado. A partir disso conclui-se que há uma variação no perfil neurológico dos RNT de Mossoró sendo menor que o adotado pelo método, com isso, observa-se a necessidade da caracterização regional de cada povo para a melhor sensibilidade do método em RNT.

Palavras-Chave: Avaliação neurológica; recém-nascidos; perfis neurológicos; Escala de Dubowitz.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Justificativa	7
2 HIPÓTESES	8
3 OBJETIVOS	8
3.1 Objetivo Geral	8
3.2 Objetivo Específico.....	8
4 METODOLOGIA	8
4.1 Tipo de Estudo	8
4.2 Local de Estudo	8
4.3 População e Amostra	9
4.4 Critérios de Inclusão	9
4.5 Critérios de Exclusão	9
4.6 Procedimento de Coleta de Dados.....	9
4.7 Instrumento de Coleta de Dados	10
4.8 Análise dos Dados.....	10
4.10 Aspectos Éticos.....	10
5 RESULTADOS.....	11
6 DISCUSSÃO	15
7 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DO RN	24
ANEXO A – ESCORE PARA EXAME NEUROLÓGICO DE DUBOWITZ.....	25

1 INTRODUÇÃO

A taxa de mortalidade infantil no Brasil sofreu uma significativa redução do período de 2000 a 2016. A taxa de mortalidade em 2000 foi de 29 óbitos por 1000 habitantes (O/H), já em 2016 a taxa foi de 13,3 O/H (IBGE). Tal redução é atribuída à acessibilidade aos serviços de saúde materna e infantil que tiveram incrementos, passando para uma cobertura quase universal (VICTORA *et al.*, 2011). Além disso, a grande evolução técnico-científica, proporcionou um maior índice de sobrevivência a neonatos de alto risco, em particular, de recém-nascidos pré-termo (RNPT) (ALVES *et al.*, 2018). Entretanto, o aumento da sobrevivência foi acompanhado por maior ocorrência de disfunções neurológicas (GOLIN; SOUSA; SARNI, 2009).

Nascimento, Casagrande e Golin (2011) argumentam que a avaliação neurológica neonatal é indispensável para a identificação de possíveis disfunções do desenvolvimento do recém-nascido (RN). Ademais, Golin, Sousa e Sarni (2009) afirmam que a identificação e o tratamento precoce dessas disfunções são estratégias efetivas para minimizar as consequências da lesão encefálica e promover melhor qualidade de vida a longo prazo. Desse modo, é necessária a intervenção da equipe multidisciplinar de forma precoce, uma vez que os primeiros meses de vida são o período em que ocorrem as maiores adaptações e plasticidades do sistema nervoso (NASCIMENTO; CASAGRANDE; GOLIN, 2011).

Volpe (2001) argumenta a existência de controvérsias quanto ao valor preditivo dos exames de avaliação neurológica neonatais para futura anormalidade e que sinais neurológicos isolados nesse período não possuem grande valor preditivo. Contudo, o conjunto de sinais alterados possuem real valor, pois vários itens alterados numa avaliação neurológica sugerem um distúrbio grave (ALVES *et al.*, 2018). Desse modo, torna-se evidente a necessidade de um método para essa avaliação.

Atentando para isso, nos últimos 15 anos vários trabalhos foram desenvolvidos utilizando exames neurológicos neonatais, escores de risco e exames complementares como instrumento de predição do desenvolvimento (AMESS *et al.*, 2009). Dentre estes o método desenvolvido por Dubowitz em 1981 para avaliação neurológica tem sido utilizado tanto na prática clínica quanto na pesquisa científica devido à sua fácil aplicabilidade e validade internacional, além de ser aplicável tanto em RNPT quanto em nascidos a termo (RNT) (GOLIN; SOUSA; SARNI, 2009).

O método de Dubowitz e Dubowitz, quando desenvolvido inicialmente em 1981 estava inserido em um contexto no qual os demais métodos estavam focados em aspectos específicos da função neurológica. Então esse método foi desenvolvido para ser mais rápido, prático e de fácil aplicabilidade. Para alcançar esse objetivo o método foi idealizado de forma mais geral, englobando vários aspectos da função neurológica que são tônus, estados comportamentais, reflexos primitivos e mobilidade (DUBOWITZ; RICCI; MERCURI, 2005). Em 1998 o método passou por uma revisão, que resultou em algumas alterações, como a retirada de itens pouco usados e a inclusão de novos itens que provaram ser mais efetivos para detecção do risco de anormalidades neurológicas (MERCURI, *et al.*, 2003).

1.1 Justificativa

Mercuri *et al.* (2003) demonstra que as pontuações obtidas pelo método aplicado em RNPT possuem severas diferenças da avaliação de recém-nascidos a termo (RNT). Essa divergência decorre das repercussões funcionais ou cognitivas decorrentes das alterações no volume das substâncias branca e cinzenta, e desenvolvimento atrasado dos giros cerebrais. Essas alterações repercutem na infância tardia e adolescência, em que há a redução quociente de inteligência (QI), memória, capacidade para cálculos e função cognitiva global (ZOMIGNANI; ZAMBELLI; ANTONIO, 2009). Assim, tornou-se necessário a adequação das pontuações para os RNPT, sendo sugerida a pontuação média de 26 (GOLIN; SOUSA; SARNI, 2009).

Outrossim, a pontuação considerada padrão-ouro por esse método advém de estudos em diversos países, tendo como referência a Inglaterra (NASCIMENTO; CASAGRANDE; GOLIN, 2011). Contudo, no Vietnã, foram analisados 58 recém-nascidos a termo e observou-se uma pontuação significativamente menor (GOLIN; SOUSA; SARNI, 2009). Tal achado aponta certa heterogeneidade regional no perfil dos recém-nascidos e com isso a necessidade da formulação de um perfil que esteja de acordo com o padrão da região em que seja aplicado.

2 HIPÓTESES

A avaliação neurológica do RNT pelo método de Dubowitz possui significativa heterogeneidade regional, que torna necessária uma avaliação da pontuação obtida pelo método para conhecer a realidade local.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Identificar os perfis neurológicos dos RNT nascidos no Hospital Maternidade Almeida Castro – Mossoró (RN) avaliados pela Escala de Dubowitz.

3.2 Objetivo Específico

- Realizar a avaliação neurológica dos RNT por meio da Escala de Dubowitz.
- Descrever as razões de chance (OR) para alterações na avaliação neurológica de RNT, adotando pontuação de corte de 30,5 para a escala de Dubowitz.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de Estudo

Foi realizado um estudo transversal prospectivo, no período de setembro de 2019 a janeiro de 2020.

4.2 Local de Estudo

As avaliações foram realizadas no Hospital Maternidade Almeida Castro – Mossoró (RN).

4.3 População e Amostra

A amostra foi alterada e passou a ser composta por 30 RN a termo, obtida de forma consecutiva até atingir o número de RN estimado pelo cálculo amostral, devido à inviabilidade da coleta de dados em RNPT durante a 37ª semana, pois atingir o termo em idade corrigida não é critério de alta, o que faz com que os RNPT não complicados recebam alta antes da 37ª semana. Para o cálculo da amostra, foi considerada a prevalência relatada na literatura de alterações no exame neurológico em ambas as populações, sendo 50% em RNP e 10% em RN a termo de baixo risco. Estimou-se $\alpha=0,05$ (bidirecional) e $\beta=0,20$; chegando-se a 24 RN por grupo. Acrescentaram-se 20% de estimativa de perda, totalizando 30 RN (GOLIN, SOUSA e SARNI, 2011).

4.4 Critérios de Inclusão

Os critérios de inclusão para o grupo de RN a termo foram idade gestacional entre 37 e 41 semanas; peso superior ou igual a 2.500 gramas e Apgar no quinto minuto maior ou igual a sete (GOLIN, SOUSA e SARNI, 2009).

4.5 Critérios de Exclusão

Os critérios de exclusão o grupo foram: complicações clínicas ou neurológicas durante o parto, síndromes neurológicas, malformações congênitas, necessidade de ventilação mecânica durante a avaliação, doenças metabólicas, doenças endócrinas, gemelaridade, falência renal e infecções congênitas (GOLIN, SOUSA e SARNI, 2009).

4.6 Procedimento de Coleta de Dados

As avaliações foram realizadas sempre pelo mesmo examinador e está descrita no Anexo A, consistindo unicamente de observação visual da movimentação ativa do recém-nascido e manobra semiotécnica não invasiva que consiste em movimentação passiva do recém-nascido com movimentos de extensão e flexão dos membros sobre o leito, e realização de pressões delicadas em sua pele. As manobras semiotécnica

realizadas não geram riscos físicos para o recém-nascido pois visam aferir a amplitude do movimento e não a forçar, não havendo relato bibliográfico de danos físicos durante a realização das manobras. Houve uma capacitação prévia e não formal do examinador pela orientadora. Inicialmente foram coletados dados sobre as características do RN, estes serão obtidos do prontuário médico. Os RNT foram avaliados 48 horas após o nascimento. Todos os RN foram avaliados entre as mamadas nos estágios 4 e 5 de sono e vigília de Prechtl (GOLIN, SOUSA e SARNI, 2009).

4.7 Instrumento de Coleta De Dados

Os dados da avaliação neurológica foram obtidos a partir do protocolo de avaliação proposto por Dubowitz (ANEXO A) e as características do RN foram obtidas a partir do preenchimento do questionário (APÊNDICE A).

4.8 Análise dos Dados

Foi calculada uma pontuação a partir da soma de todos os itens. De acordo com a resposta obtida em cada item – normal, intermediária ou anormal – atribuem-se as pontuações 1; 0,5 e 0; respectivamente. A faixa de normalidade da pontuação total varia de 30,5 a 34 para RNT. A pontuação inferior a 30,5 será utilizada para comparar os RNT.

Para comparar as variáveis qualitativas e os itens da avaliação, serão utilizados o teste do qui-quadrado e a Odds Ratio. Será considerado um nível de significância de 5% para todos os testes (GOLIN, SOUSA e SARNI, 2009).

4.10 Aspectos Éticos

A pesquisa ocorreu conforme o determinado nas resoluções da CNS nº 466/12 e nº 510/16 a respeito da autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade, e da segurança dos direitos e deveres aos participantes da pesquisa, à comunidade científica e ao Estado. Antes do início da pesquisa ocorreu submissão e

aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN), protocolo nº 3.545.513.

5 RESULTADOS

De acordo com os dados coletados a partir dos prontuários médicos dos recém-nascidos, o peso médio dos RNT foi de 3404 gramas $\pm$ 441,72, e a idade gestacional média ao nascimento foi de 39 semanas $\pm$ 1,06. Em relação ao tipo de parto, 27 (90%) foram cesáreas e 3 (10%) normais. Nasceram 21 (70%) RNT do sexo masculino e 9 (30%) do sexo feminino.

O Apgar médio no 1º minuto foi $8,23 \pm 1,47$ e no 5º foi $9,1 \pm 0,4$. Apgar no 1º minuto menor que 7 foi registrado em 4 RNT. Dos RNT avaliados 4 necessitaram de oxigenoterapia, 2 apresentaram quadros de hipoglicemia e complicações respiratórias, e 1 apresentou quadro de infecção. Não houve necessidade de ventilação mecânica, icterícia, hipoglicemia e apresentação de complicações cardíacas em nenhum dos RNT avaliados.

A distribuição das pontuações obtidas em cada um dos itens da avaliação neurológica foi reunida na Tabela 1. Foram notadas divergências com o protocolo original de classificação nos itens Controle de cabeça (2), Intervalo da cabeça, Suspensão ventral, Tônus extensor do pescoço (sentado), Reflexo de Moro, Movimentos Espontâneos (Qualidade), Susto, Orientação Visual, Irritabilidade e Choro.

Tabela 1: Distribuição das pontuações nos diferentes itens da avaliação neurológica.

	NORMAL		ANORMAL	
	Valor	%	Valor	%
Tônus				
Postura	27	90%	3	10%
Recolhimento dos braços	29	97%	1	3%
Tração dos braços	30	100%	0	0%
Recolhimento das pernas	30	100%	0	0%
Tração das pernas	29	97%	1	3%
Ângulo poplíteo	30	100%	0	0%
Controle de cabeça (1)	28	93%	2	7%
Controle de cabeça (2)	26	87%	4	13%
Intervalo da cabeça	22	73%	8	27%
Suspensão ventral	25	83%	5	17%

Tabela 1: Distribuição das pontuações nos diferentes itens da avaliação neurológica (Continuação).

	NORMAL		ANORMAL	
	Valor	%	Valor	%
Tipo de tônus				
Tônus flexor (1)	30	100%	0	0%
Tônus flexor (2)	30	100%	0	0%
Tônus extensor da perna	30	100%	0	0%
Tônus extensor do pescoço (sentado)	7	23%	23	77%
Tônus extensor aumentado	30	100%	0	0%
Reflexos				
Reflexos	30	100%	0	0%
Sucção/Mordida	28	93%	2	7%
Preensão palmar	30	100%	0	0%
Preensão plantar	30	100%	0	0%
Reflexo de Moro	26	87%	4	13%
Plancing (colocação)	30	100%	0	0%
Movimentos				
Movimentos Espontâneos (Quantidade)	26	87%	4	13%
Movimentos Espontâneos (Qualidade)	16	53%	14	47%
Elevação da cabeça em Prono	30	100%	0	0%
Sinais Anormais				
Posturas Anormais dos dedos dos pés e das mãos	30	100%	0	0%
Tremor	27	90%	3	10%
Susto	22	73%	8	27%
Comportamento				
Movimentos dos olhos	30	100%	0	0%
Orientação Auditiva	29	97%	1	3%
Orientação Visual	20	67%	10	33%
Alerta	29	97%	1	3%
Irritabilidade	24	80%	6	20%
Consolo	28	93%	2	7%
Choro	26	87%	4	13%

Fonte: Dados do autor.

A frequência da maior pontuação em cada item da avaliação foi reunida na Tabela 2. Todos as repostas de maior frequência coincidem com as do protocolo original de classificação.

Tabela 2: Pontuação de maior frequência em cada item da avaliação.

	Column	%
Tônus		
Postura	3	57%
Recolhimento dos braços	3	53%
Tração dos braços	4	73%

Tabela 2: Pontuação de maior frequência em cada item da avaliação (Continuação).

	Column	%
Recolhimento das pernas	4	57%
Tração das pernas	4	93%
Ângulo poplíteo	4	63%
Controle de cabeça (1)	3	90%
Controle de cabeça (2)	3	83%
Intervalo da cabeça	3	53%
Suspensão ventral	3	73%
Tipo de tônus		
Tônus flexor (1)	3	47%
Tônus flexor (2)	3	100%
Tônus extensor da perna	3	70%
Tônus extensor do pescoço (sentado)	4	73%
Tônus extensor aumentado	3	67%
Reflexos		
Reflexos	2	70%
Sucção/Mordida	4	93%
Preensão palmar	3	87%
Preensão plantar	3	87%
Reflexo de Moro	3	63%
Plancing (colocação)	3	87%
Movimentos		
Movimentos Espontâneos (Quantidade)	4	53%
Movimentos Espontâneos (Qualidade)	4	53%
Elevação da cabeça em Prono	3	80%
Sinais Anormais		
Posturas Anormais dos dedos dos pés e das mãos	3	97%
Tremor	2	83%
Susto	2	70%
Comportamento		
Movimentos dos olhos	3	93%
Orientação Auditiva	2	60%
Orientação Visual	3	60%
Alerta	3	90%
Irritabilidade	2	47%
Consolo	3	57%
Choro	3	63%

Fonte: Dados do autor.

Apresentaram pontuação maior ou igual a 30,5 pontos 12 RNT (40%), sendo 18 (60%) menor que 30,5 pontos. A pontuação média total das pontuações de cada RNT foi de $29,53 \pm 2,05$ e mediana de 30. Dos RNT avaliados 18 (60%) apresentaram pontuação maior ou igual a 29,5.

Na dimensão tônus a média foi de $9,16 \pm 0,98$ e mediana de 9,5. Dos RNT 22 (73,3%) apresentaram pontuação maior ou igual a 9.

Na dimensão padrão de tônus a média foi de $4,23 \pm 0,43$ e mediana de 4. Dos RNT 7 (23,3%) RNT apresentaram pontuação igual a 5. Dos RNT 30 (100%) RNT apresentaram pontuação maior ou igual a 4.

Na dimensão reflexos a média foi de $5,58 \pm 0,51$ e mediana de 6. Dos RNT 29 (96,7%) apresentaram pontuação maior ou igual a 5. O único RNT que apresentou pontuação menor que 5 nesta dimensão pontuou 28 no escore total.

Na dimensão movimentos a média foi de $2,16 \pm 0,76$ e mediana de 2,25. Dos RNT 13 (43,3%) apresentaram pontuação igual a 3. Dos RNT 17 (56,6%) apresentaram pontuação maior ou igual a 2. Sendo a coluna 3 do item Movimentos Espontâneos (Qualidade) a segunda coluna em que mais RNT se enquadraram.

Na dimensão sinais anormais a média foi de $2,6 \pm 0,49$ e mediana de 3. Dos RNT 18 (60%) apresentaram pontuação igual a 3. Sendo a coluna 1 do item Susto a segunda coluna em que mais RNT se enquadraram.

Na dimensão comportamento a média foi de $5,78 \pm 0,96$ e mediana de 6. Dos RNT 16 (53,3%) apresentaram pontuação maior ou igual a 6.

A relação entre os fatores de saúde do RNT avaliados e a pontuação obtida está discriminado na Tabela 3. Não foi notada relevância estatística em nenhum dos fatores avaliados.

Tabela 3: Razão de chance para alteração na pontuação total da avaliação neurológica neonatal de recém-nascidos a termo, segundo método Dubowitz, considerando o ponto de corte 30,5.

Analise	Pontuação $\geq$ 30,5	Pontuação $<$ 30,5	OR	P
Icterícia	0	0	--	--
Oxigenoterapia	1	3	0,788	0,51
Ventilação mecânica	0	0	--	--
Hipoglicemia	0	2	1,332	0,23
Complicações cardíacas	0	0	--	--
Complicações respiratórias	0	2	1,332	0,23
Infecção	1	0	--	--
Apgar <7	1	3	0,788	0,51

Fonte: Dados do autor.

6 DISCUSSÃO

A quantidade de RNT com pontuação menor que 30,5 representou 60% da amostra coletada. Este achado difere dos resultados do estudo utilizado para compor a pontuação referência do método, no qual apenas 5% não atingiram a pontuação acima (DUBOWITZ; MERCURI; DUBOWITZ, 1998). Ademais, em estudo realizado por Nascimento, Casagrande e Golin (2011), em Santo André, São Paulo, 20% não obtiveram pontuações entre 30,5 e 34. A partir disso, observa-se que a diferença da pontuação dos RNT pode ser influenciada por características específicas da população avaliada.

É possível que a variação de características específicas de populações de diferentes regiões seja determinada por seus hábitos de vida, McGready *et al.* (2000) argumenta que fatores ambientais, culturais, sociais e físicos podem afetar o exame de recém-nascidos de diferentes etnias. E estes, diferentemente de parâmetros controláveis como idade gestacional e peso, não podem ser facilmente estudados por estudos randomizados (MCGREADY *et al.*, 2000).

Contudo, foi realizado outro estudo na mesma população de Santo André, que demonstrou que 13,3% dos RNT não obtiveram pontuações entre 30,5 e 34 (GOLIN; SOUZA; SARNI, 2009). O estudo realizado por Nascimento, Casagrande e Golin (2011), foi coletado por pesquisador que não realizou treinamento prévio. Com isso, pode-se sugerir que esta variação em populações iguais pode ter ocorrido devido à interpretação do pesquisador no momento da coleta de dados.

Idade gestacional e peso ao nascer não apresentaram relevância estatística na pontuação. McGready *et al.* (2000) argumenta que pontuações maiores não puderam ser atribuídas ao tamanho maior (peso e circunferência da cabeça) e idade gestacional maior em RNT. Nascimento, Casagrande e Golin (2011) apresentam média de peso ao nascimento de 3134,73 e idade gestacional ao nascimento de 38,93. Com isso, observa-se que tais variáveis não são causas da variação regional de pontuação.

Uma pontuação baixa no Apgar no primeiro minuto geralmente é transitória, sua persistência baixa no quinto minuto frequentemente implica complicações de importância clínica e indica que o recém-nascido não respondeu à intervenção inicial (ODINTSOVA *et al.*, 2019). Observou-se que o Apgar de 1º minuto menor que 7 não

apresenta relevância estatística na pontuação da escala de Dubowitz baixa. Como o presente estudo exclui RNT com persistência de baixa pontuação no 5º minuto, é notável que Apgar de 1º minuto baixo de forma transitória não causa danos a maturação neurológica do RNT.

Na dimensão tônus, 73,3% dos RNT apresentaram pontuação maior ou igual a 9. Dentre os itens avaliados nesta dimensão Controle de cabeça (2), Intervalo da cabeça e Suspensão ventral apresentaram-se anormais em mais de 10% dos RNT. Já no estudo adotado como referência para a pontuação mais de 90% dos RNT apresentaram pontuação maior ou igual a 9, exceto o item recolhimento de braço (DUBOWITZ; MERCURI; DUBOWITZ, 1998). Em estudo realizado por Palmer et al. (1982) RN prematuros mostraram pouco recolhimento do braço e, quando atingiam o termo em idade corrigida, continuaram a mostrar significativamente menos flexão do cotovelo durante esta manobra do que os RN a termo no primeiro dia de vida. No entanto, os bebês a termo aos 5 dias de idade apresentaram menor flexão do que no dia 1 e a diferença entre os valores dos RNPT e dos bebês de 5 dias a termo não foi mais significativa. Logo, observa-se que pontuações normais no item recolhimento de braço não possui grande relevância para predizer alteração no desenvolvimento neurológico do RN.

A hipertonia fisiológica é característica dessa faixa etária, e leva a uma postura predominantemente assimétrica, com a cabeça lateralizada e os membros em semiflexão (GHERPELLI, 2003). No estudo realizado por Nascimento, Casagrande e Golin (2011), apenas o item postura mostrou-se anormal em mais de 10% dos RNT. Contudo, no presente estudo notou-se uma postura normal em 90% dos RNT, porém apenas 40% obtiveram pontuação total normal. Desse modo, percebe-se que apesar de a postura do RN sumarizar a condição fisiológica de hipertonia apenas esta não é suficiente para determinar a qualidade do tônus do RN.

Logo, as alterações causadas na dimensão tônus não devem ser atribuídas aos itens Controle de cabeça (2), Intervalo da cabeça e Suspensão ventral, uma vez que foi visto que cada item isolado não tem grande valor preditivo para anormalidades. Assim, tais alterações podem ser devido a fatores regionais do RN que não representam comprometimento do desenvolvimento neuropsicomotor.

Na dimensão padrão de tônus apenas 23,3% dos RNT apresentaram pontuação igual a 5, sendo o item Tônus extensor do pescoço (sentado) o principal

item alterado. No estudo de Dubowitz, Mercuri e Dubowitz (1998) usado como referência mais de 90% dos RNT obtiveram pontuação igual a 5. Ao analisar-se este item, percebe-se que ele está diretamente ligado às alterações no item Controle de cabeça (2), já que um padrão de maior extensão do pescoço é demonstrado com as alterações deste item. Isto associado à normalidade do item Controle de cabeça (2) que avalia o tônus flexor do pescoço gerou as alterações no item Tônus extensor do pescoço (sentado). Assim, os prováveis fatores regionais que causaram alterações no item Controle de cabeça (2), são também os prováveis responsáveis por alterações desse item, e, com isso dessa dimensão. Em estudo realizado por Nascimento, Casagrande e Golin (2011) não foram encontradas significativas alterações nessa dimensão nem na anterior, o que reafirma a dependência desta dimensão da dimensão tônus.

Na dimensão reflexos 96,7% apresentaram pontuação maior ou igual a 5. Este resultado está de acordo com o estudo de Dubowitz, Mercuri e Dubowitz (1998) usado como referência no qual mais de 90% dos RNT obtiveram pontuação maior ou igual a 5 e com o estudo realizado em Santo André, em que todos os itens avaliados nesta dimensão se apresentaram normais (NASCIMENTO; CASAGRANDE; GOLIN, 2011). Com isso, percebe-se que os reflexos primitivos são uma dimensão da avaliação de Dubowitz menos sujeita a variações regionais, uma vez que são reações involuntárias em resposta a um estímulo externo e consistem nas primeiras formas de movimento humano (GETELINA *et al.*, 2019).

Contudo, é importante notar também que crianças com lesões cerebrais graves podem ser identificadas logo após o nascimento, ou no primeiro trimestre, devido às anormalidades evidentes no tônus e na postura com persistência ou exacerbação dos reflexos primitivos. Entretanto, as formas leve e moderada são mais difíceis de serem diagnosticadas nos seis primeiros meses pelos testes neurológicos padronizados, que podem se mostrar pouco específicos (GUIMARÃES; TUDELLA, 2003). Pois, a alteração neurológica pode ser evidenciada não por sua ausência nos primeiros dias de vida, mais sim por sua persistência após alguns meses (GUIMARÃES; TUDELLA, 2003). No presente estudo, 95% dos RNT que obtiveram pontuação menor 30,5 não apresentaram alteração na dimensão reflexo, porém o único RNT que apresentou alteração nesta dimensão pontuou abaixo da pontuação média deste estudo. Portanto, sugere-se que apesar de os reflexos primitivos avaliados pelos métodos

serem bons preditores, eles não são de forma isolada suficientemente sensíveis para determinar a normalidade de um RNT, contudo a alteração destes nos RNT são bastante sugestivas de patologia neurológica, assim sendo, um preditor com boa especificidade para diagnosticar alterações. Com isso, é importante ressaltar a necessidade da avaliação continua do RNT mesmo com uma avaliação neurológica normal nos primeiros dias de vida.

Na dimensão movimentos apenas 43,3% dos RNT apresentaram pontuação igual a 3. Sendo o item Movimentos Espontâneos (Qualidade) o que mais apresentou alterações, 47% dos RNT não pontuaram dentro da normalidade nesse item. Ao avaliar o estudo de Santo André, percebe-se que este item também apresentou uma menor pontuação, nele 20% dos RNT não apresentaram movimentos dentro da normalidade (NASCIMENTO; CASAGRANDE; GOLIN, 2011). No estudo adotado como referência mais de 90% dos RNT apresentaram-se normais (DUBOWITZ; MERCURI; DUBOWITZ, 1998). A coluna 3 do item Movimentos Espontâneos (Qualidade) foi a segunda coluna em que mais RNT se enquadraram. Esta coluna apresenta semelhança com a coluna 4, divergindo apenas na qualidade de movimentos. É importante frisar que RN foram avaliados nos mesmos estágios de ciclo sono-vigília de Prechtl, com isso torna-se claro que o grau de atividade do RNT não foi influenciado por seu sono. Além disso, Dubowitz, Ricciw e Mercuri (2005) descreve a coluna 3 como movimentos fluentes, mas monótonos, não caracterizando o que considera monótono, o que dificulta a interpretação do avaliador. E, também, não determina o tempo necessário de avaliação da movimentação, em estudo realizado por Garcia, Gherpelli e Leone (2004) foi realizada avaliação apenas dos movimentos do RN sendo necessário de 10 a 20 minutos de observação. Desse modo, a dimensão movimentos pode ter apresentado essas variações tanto por características regionais quanto por interpretação dos avaliadores. Sugere-se uma melhor definição do termo monótono.

Na dimensão sinais anormais 60% dos RNT apresentaram pontuação igual a 3. Susto foi o item que mais apresentou RNT fora da normalidade: 26,3%, sendo a coluna 1 o único item fora da normalidade apresentado pelos RNT. Já no estudo realizado em Santo André o item Posturas Anormais dos dedos dos pés e das mãos foi o item mais alterado, com 53,3% dos RNT apresentando postura anormal (NASCIMENTO; CASAGRANDE; GOLIN, 2011). No estudo adotado como referência

mais de 90% dos RNT apresentaram-se normais (DUBOWITZ; MERCURI; DUBOWITZ, 1998). No exame neurológico a inclusão da avaliação da postura anormal das mãos e dos pés, tremores e susto foi devido a severidade de sua persistência e a gravidade representada por respostas exacerbadas (MERCURI; DUBOWITZ, 1999). Com isso observa-se que apesar de os RNT apresentarem-se anormais neste item, eles se encontram em uma coluna que não demonstra gravidade, além disso, não se observa correlação com a pontuação de sinais anormais alterada e pontuações gerais baixas. Com isso, sugere-se que a menor resposta de susto a um estímulo auditório possa ser devido a fatores ambientais.

Na dimensão comportamento 53,3% apresentaram pontuação maior ou igual a 6. Orientação visual foi o item que mais apresentou RNT anormais com 33% fora do padrão. Já no estudo realizado em Santo André este mesmo item foi mais alterado, com 53,3% dos RNT apresentando-se anormais (NASCIMENTO; CASAGRANDE; GOLIN, 2011). No estudo adotado como referência mais de 90% dos RNT apresentaram-se normais (DUBOWITZ; MERCURI; DUBOWITZ, 1998). Vários fatores podem interferir no comportamento de recém-nascidos em seus primeiros dias de vida. Os fatores maternos incluem características sociodemográficas, como idade e etnia da mãe, tipo de anestesia aplicada durante o parto (BARROS *et al.*, 2008). Contudo, não houve relação significativa entre parto cirúrgico que utiliza anestesia e alteração na pontuação total, logo sugere-se que fatores característicos sociodemográficos têm influência na variação da pontuação. Ademais, os fatores do recém-nascido incluem sexo, condição nutricional, prematuridade, hiperbilirrubinemia e asfixia perinatal (BARROS *et al.*, 2008). O presente evidenciou que sexo não afeta a pontuação geral do RNT, a condição nutricional dos RNT estava adequada, e os demais fatores citados não foram encontrados nos RNT avaliados, logo a variação de pontuação no comportamento dos RNT não pode ser atribuída a estes fatores, o que fortalece fatores sociodemográficos como determinantes na variação da pontuação.

A infecção é apontada pela literatura atual como uma das causas primárias de lesão na substância branca encefálica de RNPT, uma vez que torna as células do sistema nervoso central vulneráveis diante de uma agressão isquêmica até mesmo leve, que não seria suficiente para causar morte neuronal em outras circunstâncias (SILVEIRA RC; *et al.*, 2005). A relação entre lesões neurológicas e sepse foi sugerida em um estudo de coorte prospectiva por O'Shea, *et al.* (1998). Os autores notaram

que a presença de sepse na primeira semana de vida estava associada ao desenvolvimento de paralisia cerebral. No presente estudo não foi observada a associação entre infecção do RNT e influência no score de pontuação, provavelmente devido à baixa prevalência de infecção pós-natal nos RNT de baixo risco.

A hipóxia neonatal é apontada por Esquilano *et al.* (2004) como fator causal de mudanças bioquímicas e fisiológicas que levam a alterações de todo o Sistema Nervoso Central (SCN). É consenso entre a literatura que a hipóxia é o curso patológico das complicações respiratórias. Um quinto minuto de Apgar baixo frequentemente implica complicações de importância clínica e indica que o recém-nascido não respondeu à intervenção inicial (ODINTSOVA *et al.*, 2019). O presente estudo identificou a necessidade de oxigenoterapia em quatro RNT, complicações respiratórias ao nascer em dois destes e Apgar de primeiro minuto menor que sete nestes que apresentaram necessidade de oxigenoterapia. Contudo, todos os RNT apresentaram Apgar de 5º minuto maior que seis, logo as complicações respiratórias por quais os RNT avaliados passaram, foram resolvidas e não chegaram a causar hipóxia significativa que levasse a dano neurológico relevante. Isso vai de acordo com os resultados encontrados em que a necessidade de oxigenoterapia e as complicações respiratórias não apresentaram relevância estatística como fator causador de menor pontuação do RNT na escala.

Ferreira (2016, apud Santos e Junior, 2014) ressaltam que o tecido cerebral do recém-nascido é muito sensível às reduções de níveis glicêmicos, marcado por intensa atividade metabólica após o nascimento devido à necessidade exacerbada de glicose. De encontro a isso, Ferreira (2016, apud PARA; SOUZA; SILVA, 2013) afirma que quando não há uma manutenção adequada destes valores e a hipoglicemia não é tratada podem ocorrer consequências severas no recém-nascido como: hipotonia, hipotermia, convulsões, cianose e até insuficiência cardíaca. Contudo, quando tratada adequadamente é possível proteger o neonato de agravos decorrentes da hipoglicemia (BARBOSA *et al.*, 2014). A hipoglicemia neonatal não apresentou correlação significativa com a menor pontuação dos RTN, porém devido ao tratamento médico adequado é possível que a hipoglicemia não tenha causado danos neurológicos ao RN, uma vez que a hipoglicemia neonatal transitória quando prolongada está associada a um baixo aproveitamento escolar mais específico em alfabetização e matemática (FERREIRA, 2016, apud Kaiser *et al.*, 2015).

7 CONCLUSÃO

O perfil neurológico dos RNT avaliados pelo instrumento de Dubowitz é caracterizado por uma pontuação menor que 30,5.

A variação da pontuação que ocorreu na região avaliada pelo estudo é provavelmente decorrente de características específicas da população avaliada, o que torna necessário novos estudos com amostras maiores a fim de determinar com maior precisão a pontuação adequada para a população brasileira e com isso possibilitar a adoção do método avaliativo por profissionais da saúde.

Cada dimensão avaliada pelo instrumento apresenta sua própria variação de acordo com a população avaliada, com aspectos determinantes próprios. É provável que a dimensão comportamento, assim como a tônus tenha como principal determinante os fatores sociodemográficos de cada população, assim como a dimensão padrão de tônus, uma vez que esta é diretamente ligada àquela. Já a dimensão reflexo não apresenta variante regional por ser determinada por fatores anatômicos e fisiológicos do RN. A dimensão movimento pode ser determinada por fatores regionais, contudo necessita de melhor definição de seus parâmetros para a realização mais adequada do exame e consequente menor dependência da prática do avaliador, o que torna o método mais acurado. Por fim, a dimensão sinais anormais sofre influência de fatores ambientais.

Os fatores de riscos avaliados não foram associados a pontuações menores. Isso ocorreu devido à baixa prevalência destes fatores, condição decorrente do fato que a amostra foi coletada em um ambiente de baixo risco com baixa ocorrência de RNT internados com complicações.

A partir dos resultados apresentados conclui-se que o presente estudo representa significativa referência na caracterização do perfil neurológico dos RNT da região estudada e do país. Bem como na associação de fatores de risco do RNT e alterações neurológicas no neonato. Ressalta-se ainda a importância de novos estudos para melhor caracterização do perfil neurológico do RN local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Carla Ismira Santos et al. Interrater reliability of the Saint-Anne Dargassies Scale in assessing the neurological patterns of healthy preterm newborns. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 18, n. 1, p.103-112, mar. 2018.

AMESS, P. et. Al. Early prediction of neurological outcome by term neurological examination and cranial ultrasound in very preterm infants. **Acta paediatrica**, v. 98, p. 448-453, 2009.

BARBOSA, Adauto et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pediatria: Hipoglicemia no período neonatal. Dezembro, 2014.

BARROS, Marina Carvalho de Moraes et al. Neurobehavioral profile of healthy full-term newborn infants of 22ubowitz22te mothers. **Early Human Development**, São Paulo, v. 84, n. 5, p.281-287, maio 2008.

DUBOWITZ, Lilly; MERCURI, Eugenio; DUBOWITZ, Victor. Ver optimality score for the neurologic examination of the term newborn. **The Journal Of Pediatrics**, [s.l.], v. 133, n. 3, p.406-416, set. 1998. Elsevier BV.

DUBOWITZ, Lilly.; RICCI, Daniela; MERCURI, Eugenio. The Dubowitz neurological examination of the full-term newborn. **MENTAL RETARDATION AND DEVELOPMENTAL DISABILITIES RESEARCH REVIEWS**, London, v.11, p. 52-60, 2005.

ESQUILIANO, Gabriela Romero et al. Neurological damage due to perinatal ischemia. **Arch. Neurocien.**, México, v. 9, n. 3, set. 2004.

FERREIRA, Carolina da Silva. **INCIDÊNCIA E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À HIPOGLICEMIA NEONATAL EM UMA MATERNIDADE DO SUL DE MINAS**. 2016. 50 f. TCC (Graduação) – Curso de Enfermagem, Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas, Varginha, 2016.

GARCIA, Juliana M.; GHERPELLI, José Luiz D.; LEONE, Cléa R.. The role of spontaneous general movement assessment in the neurological outcome of cerebral lesions in preterm infants. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 80, n. 4, p.296-304, 1 jul. 2004.

GETELINA, Caroline Ottobelli et al. Primitive Reflexes of Neonates Born in a Maternity in the Rio Grande do Sul State / Reflexos Primitivos de Neonatos Nascidos em uma Maternidade no Sul do Brasil. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.588-593, 2 abr. 2019.

GHERPELLI, José Luiz Dias. Propedêutica neurológica do recém-nascido e sua evolução. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 82, n. 1-4, p.22-33, 29 dez. 2003.

GOLIN, Marina; SOUSA, Fabíola; SARNI, Roseli. Avaliação neurológica pelo método Dubowitz em recém-nascidos prematuros com idade corrigida de termo comparada a de nascidos a termo. **Ver Paul Pediatr**, v. 27, n. 4, p. 402-409, 2009.

GUIMARÃES, Elaine Leonezi; TUDELLA, Eloisa. Reflexos primitivos e reações posturais como sinais indicativos de alterações neurossensoriomotoras em bebês de risco. **Pediatria**, São Paulo, v. 25, n. ½, p.28-35, jan. 2003.

IBGE. Projeto da população do Brasil, por Sexo e idade, para o Período de 2000/2060, Revisão 2013, e Projeto da população das Unidades da federação, por Sexo e idade, para o Período de 2000/2030, Revisão 2013.

MERCURI, E.; DUBOWITZ, L.. Neurological examination of the newborn. **Current Paediatrics**, [s.l.], v. 9, n. 1, p.42-50, mar. 1999.

MERCURI, E; et. Al. Neurologic examination of preterm infants at term age: Comparison with term infants. **The Journal of Pediatrics**, 2003

MCGREADY, Rose et al. Neonatal neurological testing in resource-poor settings. **Annals Of Tropical Paediatrics**, [s.l.], v. 20, n. 4, p.323-336, dez. 2000.

NASCIMENTO, Kathrein; CASAGRANDE, Gabriela; GOLIN, Marina. Avaliação neurológica de recém-nascidos a termo de baixo risco pelo Método Dubowitz. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, Santo André, v. 36, n. 3, p. 134-9, dez. 2011.

ODINTSOVA, Veronika V. et al. Pre- and Perinatal Characteristics Associated with Apgar Scores in a Review and in a New Study of Dutch Twins. **Twin Research And Human Genetics**, [s.l.], v. 22, n. 03, p.164-176, jun. 2019.

O'SHEA; KOTHADIA; ROBERTS. Perinatal events and the risk of intraparenchymal echodensity in very-low-birthweight neonates. **Paediatric And Perinatal Epidemiology**, [s.l.], v. 12, n. 4, p.408-421, out. 1998.

PALMER, P. et al. Neurological and Neurobehavioural Differences Between Preterm Infants at Term and Full-Term Newborn Infants. **Neuropediatrics**, London, v. 13, n. 04, p.183-189, nov. 1982. Georg Thieme Verlag KG.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO. Manual de Neonatologia. Ago, 2015.

SILVEIRA, Rita C.; PROCIANOY, Renato S.. Lesões isquêmicas cerebrais no recém-nascido pré-termo de muito baixo peso. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 81, n. 1, p.23-32, mar. 2005.

VICTORA, Cesar G et al. Maternal and child health in Brazil: progress and challenges. **The Lancet**, [s.l.], v. 377, n. 9780, p.1863-1876, maio 2011. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)60138-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60138-4).

VOLPE, J.J. Intracranial Hemorrhage. **W.B. Saunders Company (ed) Neurology of the Newborn**, Philadelphia, p. 397-427, 2001.

ZOMIGNANI, Andrea; ZAMBELLI, Helder; ANTONIO, Maria Ângela. Desenvolvimento cerebral em recém-nascidos prematuros. **Ver Paul Pediatr**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 198-203, 2009.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DO RN

Nº: _____

Tipo de parto: () Normal () Cirúrgico

SEXO: () Masculino () Feminino

Idade gestacional: _____

Peso ao nascer: _____

APGAR: 1º min.: _____ 5º min.: _____

Necessitou de ventilação mecânica: () Não () Sim

Necessitou de oxigenoterapia: () Não () Sim

Apresentou ou apresenta hipoglicemia: () Não () Sim

Apresentou ou apresenta icterícia: () Não () Sim

Apresentou ou apresenta complicações respiratórias: () Não () Sim

Apresentou ou apresenta complicações cardíacas: () Não () Sim

Apresentou ou apresenta infecção neonatal: () Não () Sim

Tônus: _____

Padrões de tônus: _____

Reflexos: _____

Movimentos: _____

Sinais anormais: _____

Comportamento: _____

Pontuação total obtida: _____

	Column		Column		Column		Column
1		10		19		28	
2		11		20		29	
3		12		21		30	
4		13		22		31	
5		14		23		32	
6		15		24		33	
7		16		25		34	
8		17		26			
9		18		27			

ANEXO A – ESCORE PARA EXAME NEUROLÓGICO DE DUBOWITZ

Tone (Figs 1-10)

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
POSTURE Infant supine, look mainly at position of legs but also note arms. <i>score predominant posture</i>	arms & legs extended 	legs slightly flexed 	leg well-flexed but not adducted 	leg well flexed & adducted near abdomen 	abnormal posture: a) opisthotonus b) 

Fig 1. Posture. Well flexed and adducted legs (columns 3 and 4) were found in more than 90% of the infants.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
ARM RECOIL Take both hands, quickly extend arms parallel to the body, Count to three. Let go. Repeat X 3	arms do not flex 	arms flex slowly, not always, not completely 	arms flex slowly, more complete 	arms flex quickly and completely 	arms difficult to extend; snap back forcefully 

Fig 2. Arm recoil. A complete recoil (columns 3 and 4) was found in more than 90% of the infants assessed.

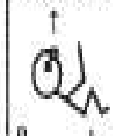
	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
ARM TRACTION Hold wrist and pull arm upwards. Note flexion at elbow and resistance while shoulder lifts off table. <i>Test each side separately</i>	arms remain straight; no resistance 	arms flex slightly or some resistance felt 	arms flex well till shoulder lifts, then straighten 	arms flex well approx 100° & maintained as shoulder lifts 	flexion of arms <100°; maintained when body lifts up 

Fig 3. Arm traction. Good arm flexion (columns 3 and 4) was found in more than 90% of the infants assessed.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
LEG RECOIL Take both ankles in one hand, flex hips+ knees. Quickly extend. Let go. Repeat X3	No flexion 	incomplete flexion, not every time 	complete but slow flexion 	complete fast flexion 	legs difficult to extend; snap back forcefully

Fig 4. Leg recoil. A complete recoil (columns 3 and 4) was found in more than 90% of the infants assessed.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
LEG TRACTION Grasp ankle and slowly pull leg upwards. Note flexion at knees and resistance as buttocks lift. Test each side separately	legs straight - no resistance 	legs flex slightly or some resistance felt 	legs flex well till bottom lifts up 	knee flexes - well; remains flexed when bottom up 	flexion stays when back+bottom up

Fig 5. Leg traction. Good leg flexion (columns 3 and 4) was found in more than 90% of the infants assessed.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
POPLITEAL ANGLE Fix knee on abdomen, extend leg by gentle pressure with index finger behind the ankle. Note angle at knee. Test each side separately	180° 	~150° 	~110° 	>90° 	<90°

Fig 6. Popliteal angle. A popliteal angle between 90 and 110 degrees was found in more than 90% of the infants assessed.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
HEAD CONTROL (1) (extensor tone) Infant sitting upright, Encircle chest with both hands holding shoulders. Let head drop forward.	no attempt to raise head 	infant tries: effort better felt than seen 	raises head but drops forward or back 	raises head: remains vertical; it may wobble 	

Fig 7. Head control 1. Good head extensor tone (columns 3 and 4) was found in more than 90% of the infants assessed.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
HEAD CONTROL (2) (flexor tone) Infant sitting upright, Encircle chest with both hands holding shoulders. Let head drop backward.	no attempt to raise head 	infant tries: effort better felt than seen 	raises head but drops forward or back 	raises head: remains vertical; it may wobble 	head upright or extended; cannot be passively flexed

Fig 8. Head control 2. Good head flexor tone (columns 3 and 4) was found in more than 90% of the infants assessed.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
HEAD LAG Pull infant to sit by wrists & support head slightly.	head drops & stays back 	tries to lift head but it drops back 	able to lift head slightly 	lifts head in line with body 	head in front of body

Fig 9. Head lag. When pulled to sit, more than 90% of the infants assessed could fit their head slightly or maintain it in line with their body (columns 3 and 4).

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
VENTRAL SUSPENSION Hold infant in ventral suspension; observe curvature of back, flexion of limbs and relation of head to trunk.	back curved, head & limbs hang straight 	back curved, head & limbs slightly flexed 	back slightly curved, limbs flexed 	back straight, head in line, limbs flexed 	back straight, head above body

Fig 10. Ventral suspension. A slightly curved or extended back (columns 3 and 4) was found in more than 90% of the infants assessed.

Tone Patterns (Figs 11-15)

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
FLEXOR TONE (arm versus leg 1) compare scores of arm traction with leg traction		arm flexion less than leg flexion	arm flexion equal to leg flexion	arm flexion > leg flexion but difference 1 column or less	arm flexion > leg flexion but difference more than 1 column
incidence		25%	63%	12%	<1%

Fig 11. Flexor tone (arm vs leg 1). Arm flexion less than leg flexion (column 2) and arm flexion equal to leg flexion (column 3) or greater than leg flexion but with a difference of 1 column or less (column 4) were considered optimal. Arm flexion more than leg flexion but with a difference of more than 1 column was scored as suboptimal.

	column 1	col. 2	column 3	column 4	column 5
FLEXOR TONE (arm versus leg 2) posture in supine			arms and legs flexed	strong arm flexion with strong leg extension intermittent 	strong arm flexion with strong leg extension continuous 
incidence			100%	<1%	<1%

Fig 12. Flexor tone (arm vs leg 2). Equal arm and leg flexion in the supine position (column 2) was considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
LEG EXTENSOR TONE compare scores of popliteal angle and leg traction		leg traction less than popliteal angle	leg traction equal to popliteal angle	leg traction > popliteal angle but difference 1 column or less	leg traction > popliteal angle but difference more than 1 column
incidence		4%	57%	35%	1%

Fig 13. Leg extensor tone. Scores of leg traction equal to or greater than scores of popliteal angle but with a difference of less than 1 column were considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
NECK EXTENSOR TONE (SITTING) compare head control 1 and 2		head extension less than head flexion	head extension equal to head flexion	head extension > head flexion, but difference 1 column or less	head extension > head flexion but difference more than 1 column
incidence		3%	94%	3%	<1%

Fig 14. Head control in flexion and extension. Head extension equal to head flexion was found in 94% and was considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
INCREASED EXTENSOR TONE (HORIZONTAL) compare scores of head lag and ventral suspension		ventral suspension less than head lag	ventral suspension equal to head lag	ventr suspension > head lag but difference 1 column or less	ventr suspension > head lag but difference more than 1 column
incidence		24%	55%	16%	<1%

Fig 15. Head lag and ventral suspension. Ventral suspension less than head lag (Column 2) and ventral suspension equal to head lag (column 3) or greater but with a difference of 1 column or less (column 4) were considered optimal. Ventral suspension greater than head lag but with a difference of more than 1 column was scored as suboptimal.

Reflexes (Figs 16-21)

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
TENDON REFLEX test biceps, knee and ankle jerks	absent	felt, not seen	seen	exaggerated	clonus
incidence	<1%	21%	78%	<1%	<1%

Fig 16. Tendon reflexes. Reflexes that could be easily elicited (column 3) or that could be felt but not seen (column 2) were considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
SUCK / GAG Little finger into mouth with pulp of finger upwards	no gag / no suck	weak suck only • irregular • regular No stripping	strong suck: • irregular • regular Good stripping		no suck but strong clenching
incidence	1%	5%	92%		2%

Fig 17. Sucking. A strong suck (column 3) was considered optimal. A weak suck was considered borderline, and all other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
PALMAR GRASP Put index finger into the hand and gently press palmar surface. Do not touch dorsal surface. <i>Test each side separately</i>	no response	short, weak flexion of fingers	strong flexion of fingers	strong finger flexion, shoulder ↑	very strong grasp; infant can be lifted off couch
	R L	R L	R L	R L	R L
incidence	<1%	6%	85%	9%	<1%

Fig 18. Palmar grasp. A strong flexion of fingers (column 3) was considered optimal. Short and weak flexion of fingers and strong flexion with lifting of the shoulder (columns 2 and 4) were considered borderline, and all other patterns were considered suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
PLANTAR GRASP Press thumb on the sole below the toes. <i>Test each side separately</i>	no response	partial plantar flexion of toes	toes curve around the examiner's finger		
	R L	R L	R L		
incidence	<1%	2%	98%		

Fig 19. Plantar grasp. A strong plantar grasp with toes curving around finger (column 3) was considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

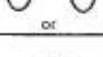
	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
MORO REFLEX One hand supports infant's head in midline, the other the back. Raise infant to 45° and when relaxed let his head fall through 10°. <i>Note if response is jerky. Repeat 3 times</i>	no response or opening of hands only	full abduction at shoulder and extension of the arms; no adduction	full abduction but only delayed or partial adduction	partial abduction at shoulder and extension of arms followed by smooth adduction	• no abduction or adduction; • only forward extension of arms from the shoulders • marked adduction only
					 or 

Fig 20. Moro reflex. Abduction with partial or full adduction (columns 3 and 4) was found in more than 90% of the infants assessed. This item was gestational age-dependent, with the number of infants showing full adduction increasing from 37 to 42 weeks. Details are shown in Table IV.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
PLACING Lift infant in an upright position and stroke the dorsum of the foot against a protruding edge of a flat surface. <i>Test each side separately</i>	No response	dorsiflexion of ankle only	full placing response with flexion of hip, knee & placing sole on surface		
	R L	R L	R L		
incidence	1%	18%	81%		

Fig 21. Placing. A full placing response with flexion of hip, knees, and ankle (column 3) and a placing response with flexion of the ankle only (column 2) were considered optimal. The absence of response was scored as suboptimal.

Movements (Figs 22-24)

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
SPONTANEOUS MOVEMENTS (quantity) Watch infant lying supine	no movement	sporadic and short isolated movements	frequent isolated movements	frequent generalised movements	continuous exaggerated movements
incidence	<1%	3%	5%	92%	<1%

Fig 22. Spontaneous movements (quantity). Frequent generalized alternating movements (column 4) were considered optimal. Frequent isolated movements (column 3) were scored as borderline, and all other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
SPONTANEOUS MOVEMENTS (quality) Watch infant lying supine	only stretches	frequent stretches and abrupt movements; some smooth movements are also present	fluent movements but monotonous	fluent alternating movements of arms + legs; good variability	• cramped synchronised; • mouthing • jerky or other abn. mov
incidence	2%	5%	<1%	93%	<1%

Fig 23. Spontaneous movements (quality). Fluent alternating movements (column 3) with good variability were considered optimal. Frequent stretches alternated with fluent movements (column 2) were scored as borderline, and all other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
HEAD RAISING PRONE Infant in prone, head in midline	no response	infant rolls head over, chin not raised	infant rolls head over, raises chin	infant brings head and chin up	infant brings head up and keeps it up
incidence	<1%	10%	50%	40%	<1%

Fig 24. Head raising (prone). When infants were put in the prone position, chin raising with the head rolling over (column 3) or with the whole head up (column 4) was considered optimal. Head rolling over without chin raised was scored as borderline, and all other patterns were scored as suboptimal.

Abnormal Signs (Figs 25-27)

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
ABNORMAL HAND OR TOE POSTURES		hands open, toes straight most of the time	intermittent fisting or thumb adduction	continuous fisting or thumb adduction; index finger flexion, thumb opposition	continuous big toe extension or flexion of all toes
incidence		85%	12%	3%	<1%

Fig 25. Abnormal hand or toe posture. Hands open and normal posture of the toes (column 2) or intermittent hand fisting or adduction of thumb (column 3) was considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
TREMOR		no tremor or tremor only when crying	tremor only after Moro or occasionally when awake	frequent tremors when awake	continuous tremors
incidence		88%	12%	<1%	<1%

Fig 26. Tremors. No tremor, tremors only when crying (column 2) or tremor only after Moro reflex, and occasional tremors when awake (column 3) were considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
STARTLE	no startle, even to sudden noise	no spontaneous startle but reacts to sudden noise	2-3 spontaneous startles	more than 3 spontaneous startles	continuous startles
incidence	<1%	94%	6%	<1%	<1%

Fig 27. Startles. Absence of spontaneous startles (column 2) or 2 or 3 spontaneous startles (column 3) were considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

Behavior (Figs 28-34)

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
EYE MOVEMENTS	does not open eyes		full conjugated eye movements	transient • nystagmus • strabismus • roving eye movements • sunset sign	persistent • nystagmus • strabismus • roving eye movements • downward deviation
incidence	7		92%	1%	<1%

Fig 28. Eye movements. Opening of the eyes (column 1) could not be elicited in 7%. Normal symmetrical eye movements (column 3) were considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
AUDITORY ORIENTATION Infant awake. Wrap infant. Hold rattle 10 - 15 cms from ear	no reaction	auditory startle; brightens and stills; no true orientation	shifting of eyes, head might turn towards source	prolonged head turn to stimulus; search with eyes; smooth	turns head and eyes towards noise every time; jerky, abrupt
incidence	<1%	30%	50%	20%	<1%

Fig 29. Auditory orientation. Eye and head turning to the side of the noise (columns 3 and 4) or a weaker response (brightening or turning head with eyes closed) (column 2) was considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
VISUAL ORIENTATION Wrap infant, wake up with rattle if needed or rock gently. Note if baby can see and follow red ball (B) or target (T)	does not follow or focus on stimuli B T	stills, focuses, follows briefly to the side but loses stimuli B T	follows horizontally and vertically; no head turn B T	follows horizontally and vertically; turns head B T	follows in a circle B T
incidence	<1%	7%	41%	51%	1%

Fig 30. Visual alertness. Seven percent of the infants had their eyes closed throughout the examination and could not be tested. The ability to track horizontally and vertically with and without head movements (columns 3 and 4) was considered optimal. Incomplete tracking was scored as borderline, and all other patterns as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
ALERTNESS Tested as response to visual stimuli (red ball or target)	will not respond to stimuli	when awake, looks only briefly	when awake, looks at stimuli but loses them	keeps interest in stimuli	does not tire (hyper-reactive)
incidence	1%	2%	38%	49%	<1%

Fig 31. Alertness. Alertness was tested as the quality of the infant's response to track the stimulus presented (a red ball or a target). Looking at the stimulus with short (column 3) or long interest (column 4) was considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
IRRITABILITY in response to stimuli	quiet all the time, not irritable to any stimuli	awakes, cries sometimes when handled	cries often when handled	cries always when handled	cries even when not handled
incidence	<1%	93%	5%	2%	<1%

Fig 32. Irritability. Occasional crying when handled (column 2) was considered optimal. Frequent crying when handled (column 3) was scored as borderline, and all other patterns as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
CRY	no cry at all	whimpering cry only	cries to stimuli but normal pitch		High pitched cry; often continuous
incidence	<1%	7%	92%		1%

Fig 33. Cry. Normal cry in response to stimuli (column 3) was considered optimal. Whimpering cry was scored as borderline, and all other patterns as suboptimal.

	column 1	column 2	column 3	column 4	column 5
CONSOLABILITY Ease to quieten infant	asleep, awake, no crying; consoling not needed	awake; cries briefly; consoling not needed	awake; cries; becomes quiet when talked to	awake; cries; needs picking up to console	awake; cries cannot be consoled
incidence	1%	41%	45%	12%	1%

Fig 34. Consolability. Infants who were either not crying or cried briefly and did need consoling, could be consoled by talking, or needed to be picked up (columns 2, 3, and 4) were considered optimal. All other patterns were scored as suboptimal.