

## REAÇÕES LOCAIS E NÍVEIS DE ANTITOXINA CIRCULANTE DECORRENTES DE ADMINISTRAÇÃO DO TOXÓIDE TETÂNICO

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE PED-O-JET E SERINGA HIPODÉRMICA

Ana Maria Aratangy Pluciennik\*  
Edda de Rizzo\*\*  
Hisako Gondo Higashi\*\*\*  
Clarice Kazue Konishi\*\*  
Edna Santos Freitas\*\*\*\*  
Pedro Veneziani\*\*\*\*  
Yiu Takabayashi\*\*\*\*  
Elianne Egma Esteves da Silveira\*\*\*\*

---

PLUCIENNIK, A.M.A. et al. Reações locais e níveis de antitoxina circulante decorrentes de administração do toxóide tetânico. Estudo comparativo entre Ped-o-Jet e seringa hipodérmica. Rev. Saúde públ., S. Paulo, 19:201-14, 1985.

**RESUMO:** Com o objetivo de comparar reações locais e conversão sorológica apresentadas por adultos que receberam o toxóide tetânico através de Ped-o-Jet (via subcutânea) ou de seringa hipodérmica (via intramuscular), o toxóide foi administrado a 472 recrutas do Exército. Em observações realizadas 4 e 24 horas após a vacinação verificou-se que as reações locais dos indivíduos vacinados com Ped-o-Jet eram significativamente mais freqüentes e mais intensas do que aquelas dos vacinados com seringa hipodérmica, não tendo ocorrido, entretanto, reações graves. A conversão sorológica dos não imunes vacinados com Ped-o-Jet ocorreu numa freqüência maior do que nos indivíduos vacinados com seringa hipodérmica. Conclui-se portanto, que o Ped-o-Jet pode ser utilizado em campanhas de vacinação em massa contra o tétano, embora a via de administração preferencial, até o momento, seja a intramuscular.

**UNITERMOS:** Toxóide tetânico. Ped-o-Jet. Reação antígeno-anticorpo.

---

### INTRODUÇÃO

A Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo vem realizando, há cerca de oito anos, intensificações de vacinação contra o tétano e a difteria em escolares, utilizando a vacina dupla adulto.

Para serem consideradas imunizadas contra o tétano e a difteria, crianças em idade escolar devem receber o esquema

básico de três doses nos primeiros seis meses de vida, seguidas de dois reforços, aos 18 e aos 36 meses, além de um último reforço aos sete anos de idade. Para que a imunidade contra o tétano persista na idade adulta, o indivíduo deverá receber uma dose reforço a cada 10 anos.

- 
- \* Do FESIMA — Fomento de Educação Sanitária e Imunização em massa contra Doenças Transmissíveis da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo — Av. Dr. Arnaldo, 315 — 01246 — São Paulo, SP — Brasil.  
\*\* Do Instituto Butantan da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo — Av. Vital Brasil, 1500 — 05504 — São Paulo, SP — Brasil.  
\*\*\* Do Centro de Saúde Experimental da Barra Funda e Bom Retiro, Convênio Secretaria de Estado da Saúde e Santa Casa de Misericórdia — Av. Dr. Abraão Ribeiro, 283 — 01133 — São Paulo, SP — Brasil.  
\*\*\*\* Da Coordenadoria de Saúde da Comunidade da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo — Av. São Luiz, 99 — 01246 — São Paulo — Brasil.

Pelo fato das crianças em idade escolar não costumarem freqüentar os centros de saúde, não recebendo, portanto, reforço aos sete anos, ainda faz parte do programa da Secretaria da Saúde a vacinação da população desta faixa etária na própria escola. A inexistência de um programa de vacinação regular e específico para os escolares, no passado, assim como o fato de que o grupo populacional acima de 14 anos também não costuma freqüentar as unidades sanitárias, fazem com que a população adulta de hoje seja, conseqüentemente, considerada como não imune ao tétano. Com a finalidade de dar cobertura vacinal a esta população acima de 14 anos, a Secretaria da Saúde realiza vacinações em massa em quartéis, fábricas, presídios, enfim, onde haja concentrações do grupo populacional alvo.

A via de administração preferencial para a vacina dupla adulto e toxóide tetânico é a intramuscular. Entretanto, nas intensificações de vacinação, por facilidade operacional, tem sido utilizado o injetor Ped-o-Jet, equipado com bico subcutâneo, já que o aparelho não apresenta condições técnicas de aplicar a vacina por via intramuscular.

O presente estudo, realizado em adultos, teve por objetivo comparar as duas vias de administração do toxóide tetânico mencionadas, através de: a) avaliação da freqüência e da intensidade das reações locais apresentadas pelos indivíduos vacinados e b) titulação das antitoxinas tetânicas circulantes pré e pós-vacinais. Além disso, pretende-se utilizar a metodologia e os resultados obtidos neste trabalho na programação de uma pesquisa semelhante em escolares que receberão vacina dupla adulto.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Vacina utilizada*

Toxóide tetânico, Lote n.º 444, procedente do Departamento de Saúde do Instituto Biológico do Exército, adsorvido ao hidróxido de alumínio, preservado pelo Timerosal a 1:10.000 e conservado permanentemente entre +2 e +8°C até o momento de sua administração.

### *Dose e via de administração*

A dose administrada foi de 1,0 ml, na região deltoideana, por via subcutânea (Ped-o-Jet) ou via intramuscular profunda (seringa e agulha hipodérmicas, 30x7, descartáveis).

### *População alvo*

Um grupo de 472 recrutas do Exército, na faixa etária de 18 a 19 anos, procedentes dos municípios de Santos e São Vicente, foi escolhido por constituir uma população homogênea, que por estar confinada ao quartel, proporcionou à equipe de vacinação facilidades operacionais.

### *Equipe de trabalho*

A pesquisa foi planejada e realizada por equipe multiprofissional constituída por médico sanitário, biólogo, farmacêutica, enfermeira, esteticista, educadora sanitária, socióloga e técnico em vacinação com Ped-o-Jet, todos pertencentes à Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo.

### *Vacinadores*

Visando evitar reações decorrentes de técnicas de aplicação inadequadas, tanto o técnico em Ped-o-Jet como as enfermeiras que realizaram a administração do toxóide com seringa foram escolhidos dentre os profissionais de maior experiência.

### *Vacinação*

Todos os 472 indivíduos da população alvo foram vacinados no mesmo dia, tendo suas temperaturas axilares sido registradas antes da vacinação. Foram formados dois grupos de recrutas: negros e não negros, cada um dos quais tendo 50% dos indivíduos vacinados com Ped-o-Jet e os restantes, com seringa hipodérmica. Esta caracterização pela cor deveu-se à preocupação de que qualquer dificuldade na visualização das reações locais apresentadas pelos indivíduos negros pudesse determinar uma distorção nos resultados.

### *Leitura das reações vacinais*

Decorridas quatro horas da vacinação foi feito um segundo registro da temperatura axilar e a primeira leitura das reações apresentadas, quais sejam: dor, rubor, edema e nódulo. A segunda leitura das reações, assim como o terceiro registro de temperatura, ocorreram 24 h após a administração do toxóide. Nas leituras das reações os observadores desconheciam o método de administração utilizado.

Para a avaliação da intensidade das reações ao toxóide foram adotados os seguintes critérios: a) dor: dolorido (-), pequeno reflexo ao toque (+), reflexo imediato ao toque (++) e dificuldade em movimentar o braço (+++); b) e c) rubor e edema: área de 1 a 9 mm (+), área de 10 a 29 mm (++) e área igual ou maior que 30 mm (+++). O rubor foi avaliado antes de qualquer toque, de forma que não fosse aumentado artificialmente. O edema foi avaliado por palpação e comparação com o deltóide do outro braço; d) nódulo: área de 1 a 5 mm (+), área de 6 a 20 mm (++) e área igual ou maior que 21 mm (+++). Essa avaliação foi feita através de palpação mais profunda.

Todas as reações mencionadas foram medidas em seu maior diâmetro horizontal, utilizando-se régua milimetrada para leitura de prova tuberculínica. Por ocasião das duas leituras cada indivíduo foi questionado sobre intercorrências sistêmicas subseqüentes à vacinação.

### *Soroconversão*

De 159 indivíduos do total da população vacinada foram colhidas duas amostras de sangue, uma antes e outra 15 dias após a vacinação. Foi empregada a técnica de embebição em papel de filtro Whatman n.º 31 (2,8 x 2,9 mm de área) após punção digital realizada com agulha hipodérmica<sup>8</sup>.

A titulação dos anticorpos circulantes foi feita por soroneutralização "in vivo", em camundongos de 17 a 20 g, pelo método preconizado pelo National Institutes of Health<sup>7</sup>.

### *Análise estatística*

Quando não explicitado outro, foi adotado um nível de significância de 1%. Para a construção de intervalos de confiança e teste de hipótese foram empregadas técnicas multivariadas e o programa SPSS\* para cálculos de correlação, média e variância.

## RESULTADOS

Inicialmente, os dados obtidos com as duas técnicas de administração do toxóide tetânico foram organizados tendo como referencial a graduação da intensidade dos quatro tipos de reações locais.

Dos 472 indivíduos vacinados, 65 eram negros e 407 não negros. No decorrer das leituras das reações locais, alguns indivíduos vacinados não compareceram, o que determinou sua exclusão da amostra.

\* Statistical Package for the Social Sciences.

Conforme se observa na Tabela 1, os 33 indivíduos negros vacinados com Ped-o-Jet, assim como os 32 com seringa hipodérmica, apresentaram elevado percentual de ausência de reações. Em ambos os grupos também não ocorreram reações correspondentes a (+++) de intensidade.

No que se refere a reações de (+) e (++) , a aplicação do toxóide com Ped-o-Jet determinou, de modo geral, maior freqüência de reações do que a aplicação realizada com seringa hipodérmica (Tabela 1).

Na Tabela 2 são apresentados dados referentes à vacinação de 403 indivíduos não negros, dos quais 203 receberam o toxóide através de Ped-o-Jet e 200 com seringa hipodérmica. Ocorreu elevada freqüência de ausência de reações em ambos os grupos. Quanto à reação de (+++), foi observado apenas um caso de nódulo entre os vacinados com injetor e nenhum entre os vacinados com seringa hipodérmica. O uso do injetor sempre determinou maior freqüência de reações de intensidades correspondentes a (+) e (++) .

As reações observadas 24 h após a vacinação de negros estão descritas na (Tabela 4).

Foi observado que, entre os vacinados com Ped-o-Jet, ocorreram as mais altas freqüências de reações correspondentes a (+), (++) e (+++), enquanto que entre os vacinados com seringa hipodérmica houve uma única reação (+) referente à dor.

De maneira similar ao ocorrido com os negros, foi observado que nos indivíduos não negros o injetor determinou maior freqüência de reações (+), (++) e (+++) do que a seringa hipodérmica, com a qual também foram observados maiores percentuais de ausência de reações (Tabela 4).

Em se considerando a freqüência em que se observou reações locais nos indi-

víduos estudados, a Figura mostra, na primeira leitura (4 horas), que elas ocorreram em 64% dos negros vacinados com Ped-o-Jet e em apenas 31% dos vacinados com seringa hipodérmica. Os não negros, por sua vez, apresentaram reações em 70% dos casos quando vacinados com Ped-o-Jet e em 21% ao serem vacinados com seringa hipodérmica. Na segunda leitura (24 h), acentuaram-se as reações surgidas nos vacinados com o injetor, evidenciando mais claramente a diferença entre as duas técnicas de administração do toxóide. Os indivíduos negros vacinados com Ped-o-Jet apresentaram 78% de casos com reação, enquanto que os vacinados com seringa hipodérmica, apenas 3%. Entre os não negros, 87% dos vacinados com Ped-o-Jet tiveram algum tipo de reação, enquanto que, dos vacinados com seringa hipodérmica, apenas 17% apresentaram reação.

Em relação às temperaturas observadas antes e 4 h após a vacinação, foi verificado que apenas 15 indivíduos tiveram suas temperaturas iniciais aumentadas (nove vacinados com Ped-o-Jet e seis com seringa hipodérmica). Essa elevação, entretanto, foi pequena, não ultrapassando a temperatura de 38°C em nenhum dos indivíduos. Já no terceiro registro da temperatura (24 h após a vacinação), nove indivíduos apresentaram elevação da mesma, tendo um deles atingido 39,1°C. Do total, 4 haviam sido vacinados com Ped-o-Jet e cinco com seringa hipodérmica. Tendo em vista o tamanho da amostra e a ausência de um grupo controle, esses dados foram considerados não significativos no sentido de diferenciar as duas técnicas de administração e não foram, portanto, submetidos a tratamento estatístico ulterior.

A Tabela 5 relaciona as intercorrências sistêmicas subseqüentes à vacinação realizada com o toxóide tetânico.

Além dessas intercorrências, foram verificados três casos de exantema máculo-

TABELA 1

Número e frequência das reações locais observadas em negros, de acordo com a intensidade, 4 h após a aplicação do toxóide com Ped-o-Jet ou seringa hipodérmica.

Tipo de reação após 4 h	Intensidade das reações locais observadas em negros															
	Ped-o-Jet (33 vacinados)						Seringa hipodérmica (32 vacinados)									
	ausente	(+)	(++)	(+++)	ausente	(+)	(++)	(+++)	ausente	(+)	(++)	(+++)				
n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%			
Dor	30	90,9	3	9,1	0	0,0	0	0,0	29	90,6	2	6,3	1	3,1	0	0,0
Rubor	26	78,7	5	15,2	2	6,1	0	0,0	31	96,8	1	3,1	0	0,0	0	0,0
Edema	22	66,6	9	27,3	2	6,1	0	0,0	28	87,1	4	12,5	0	0,0	0	0,0
Nódulo	22	66,6	7	21,2	4	12,1	0	0,0	26	81,2	6	18,8	0	0,0	0	0,0

TABELA 2

Número e frequência de reações locais observadas em não negros, de acordo com a intensidade, 4 h após a aplicação do toxóide tetânico com Ped-o-Jet ou seringa hipodérmica.

Tipo de reação após 4 h	Intensidade das reações locais observadas em não negros															
	Ped-o-Jet (203 vacinados)						Seringa hipodérmica (200 vacinados)									
	ausente		(++)		(+++)		ausente		(++)		(+++)					
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%				
Dor	178	87,7	22	10,8	3	1,5	0	0,0	187	93,5	13	6,5	0	0,0	0	0,0
Rubor	126	62,1	69	34,0	8	3,9	0	0,0	188	94,0	10	5,0	2	1,0	0	0,0
Edema	132	65,0	65	32,0	6	3,0	0	0,0	194	97,0	6	3,0	0	0,0	0	0,0
Nódulo	100	49,3	81	39,9	21	10,3	1	0,5	178	89,0	21	10,5	1	0,5	0	0,0

TABELA 3

Número e frequência das reações locais observadas em negros, de acordo com a intensidade, 24 h após a aplicação do toxóide tetânico com Ped-o-Jet e seringa hipodérmica.

Tipo de reação após 24 h	Intensidade das reações locais observadas em negros															
	Ped-o-Jet (32 vacinados)						Seringa hipodérmica (31 vacinados)									
	ausente		(+)	(++)	(+++)	ausente	(+)	(++)	(+++)	(++)		(+++)				
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%		
Dor	26	81,2	4	12,5	2	6,3	0	0,0	30	96,7	1	3,2	0	0,0	0	0,0
Rubor	17	53,1	11	34,4	3	9,4	1	3,1	31	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Edema	25	78,1	3	9,4	3	9,4	1	3,1	31	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Nódulo	11	34,3	14	43,8	7	21,9	0	0,0	31	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

TABELA 4

Número e frequência das reações locais observadas em não negros, de acordo com a intensidade, 24 h após a aplicação do toxóide tetânico com Ped-o-Jet e seringa hipodérmica.

Tipo de reação após 24 h	Intensidade das reações locais observadas em não negros															
	Ped-o-Jet (200 vacinados)						Seringa hipodérmica (203 vacinados)									
	ausente	(+)	(++)	(+++)	ausente	(+)	(++)	(+++)	ausente	(+)	(++)	(+++)				
n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%			
Dor	157	78,5	29	14,5	12	6,0	2	1,0	179	88,1	23	11,3	1	0,5	0	0,0
Rubor	54	27,0	74	37,0	50	25,0	22	11,0	194	95,5	6	3,0	2	1,0	1	0,5
Edema	114	57,0	36	18,0	28	14,0	22	11,0	200	98,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
Nódulo	71	35,5	69	34,5	53	26,5	7	3,5	194	95,5	9	4,4	0	0,0	0	0,0



PLUCIENNIK, A.M.A. et al. Reações locais e níveis de antitoxina circulante decorrentes de administração do toxóide tetânico. Estudo comparativo entre Ped-o-Jet e seringa hipodérmica. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 19:201-14, 1985.

TABELA 5

Intercorrências sistêmicas referidas pelos vacinados com o toxóide tetânico através de duas técnicas de administração

Tipo de intercorrência sistêmica	Número de indivíduos vacinados que referiram intercorrências sistêmicas			
	1. <sup>a</sup> observação (4 h)		2. <sup>a</sup> observação (24 h)	
	Ped-o-Jet	Seringa hipodérmica	Ped-o-Jet	Seringa hipodérmica
Cefaléia	5	7	8	10
Tontura	2	1	3	1
Sonolência	3	2	3	2
Astenia	0	1	0	1
Diarréia	0	1	0	1
Náusea ou vômito	0	0	1	1
Dores musculares ou articulares	0	0	1	0
Diplopia	0	0	0	1

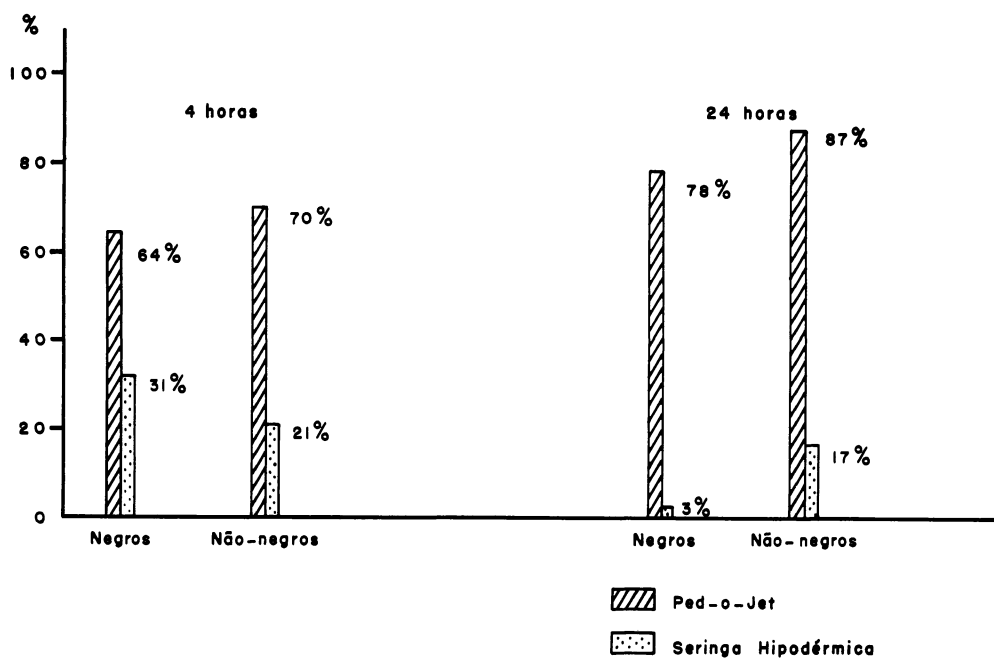


Figura — Frequência das reações locais ao toxóide tetânico de acordo com a técnica de vacinação e a cor dos indivíduos vacinados.

-popular em tronco e membros, todos em indivíduos vacinados com Ped-o-Jet. Sensação de formigamento no braço foi referida por dois indivíduos, um vacinado com Ped-o-Jet e outro com seringa hipodérmica. Da mesma forma que com o fator elevação de temperatura, os dados de intercorrências sistêmicas não foram submetidos a tratamento estatístico ulterior. Nos dias que se seguiram à presença da equipe no quartel não foram reportadas outras reações, locais ou sistêmicas, além daquelas que já haviam sido observadas.

O estado imunitário dos indivíduos vacinados, antes e após a administração do toxóide, é apresentado na Tabela 6. Foram considerados imunes aqueles que apresentaram níveis de antitoxina circulante  $\geq 0,01$  UA/ml e não imunes os indivíduos que apresentaram níveis  $< 0,01$  UA/ml.

Considerando apenas os indivíduos não-imunes antes da vacinação, verificase que dos 30 vacinados com o Ped-o-Jet, apenas dois (6,6%) não apresentaram soroconversão. Dos 26 vacinados com seringa, em sete (26,9%) não houve indução à formação de antitoxina circulante.

#### *Análise Estatística*

O teste de associação de Mantel Haenzel não demonstrou a ocorrência de associação entre reação e cor do indivíduo vacinado. Em vista disso, a cor não foi considerada nas análises posteriores.

Com o objetivo de testar possível diferença de reações locais decorrentes da vacinação pelas duas vias de administração ora estudadas aplicou-se um teste de hipótese multivariado, chegando-se à conclusão de que há diferença entre as duas técnicas.

Em vista disso, procurou-se identificar o tipo de reação local que seria mais significativo. Para esse fim foram construídos intervalos de confiança multivariados resultando que apenas a variável dor não é diferente nas duas técnicas, tanto na primeira como na segunda leitura. Quanto às demais variáveis (rubor, edema, nódulo) a aplicação da vacina com seringa hipodérmica determinou reações locais de menor intensidade.

Foi então proposto verificar a correlação existente entre as quatro variáveis. Tanto na primeira como na segunda leitura, rubor-edema, rubor-nódulo e edema-nódulo apresentaram correlação. Notou-se também que, em ambas as leituras,

TABELA 6

Estado imunitário dos indivíduos, antes e 15 dias após a vacinação com o toxóide tetânico, por duas técnicas de administração.

Estado imunitário de 159 indivíduos	Técnica de administração do toxóide tetânico			
	Ped-o-Jet (79)		Seringa hipodérmica (80)	
	Antes	Após	Antes	Após
Imune	49	77	54	73
Não-imune	30	02	26	07

as combinações rubor-edema e rubor-nódulo foram as que apresentaram maior correlação. Ficou demonstrado que a variável dor não está correlacionada com as demais variáveis.

Quanto aos resultados obtidos na titulação de antitoxina tetânica circulante, verificou-se, através do teste de  $\chi^2$  aplicado aos não-ímmunes, antes e depois da vacinação, haver diferença a um nível de significância de 5% entre as duas técnicas de aplicação do toxóide.

### DISCUSSÃO

Halsey e Stetler<sup>4</sup> consideram que os fatores associados às taxas de incidência de reações locais às vacinas podem ser ligados: a) à vacina propriamente dita; b) aos indivíduos vacinados; c) à forma de administração da vacina. Além disso, o método pelo qual se toma conhecimento das reações poderá influenciar as taxas observadas, sendo a busca ativa das informações, através de exame físico dos vacinados, o mais indicado.

O presente estudo enfocou apenas a forma de administração da vacina, pois a preocupação inicial da equipe referia-se às reações locais surgidas nos indivíduos que recebessem o toxóide tetânico através de Ped-o-Jet (via subcutânea), contrariando a indicação de administração por via intramuscular. Os fatores ligados à vacina propriamente dita e ao indivíduo vacinado não foram pesquisados, já que o mesmo lote de toxóide foi usado em todos os indivíduos e que não houve preocupação em se avaliar as reações porventura apresentadas anteriormente pelo vacinado.

As reações locais observadas nos indivíduos vacinados com toxóide tetânico e mais comumente relatadas na literatura são a dor, o rubor e o edema. Na pesquisa, foi incluída a procura do nódulo local por ser uma reação observada

no dia-a-dia das enfermeiras da rede da saúde e também por ser citada em documento do Centers for Disease Control (EUA) sobre reações vacinais<sup>2</sup>.

A frequência de reações locais em indivíduos vacinados com Ped-o-Jet é, na opinião de alguns autores<sup>5,6</sup>, elevada, embora o fato não seja confirmado por outros<sup>1,3</sup>. Essas reações, entretanto, são auto-limitadas e sem gravidade, não exigindo terapia específica. Os resultados do presente estudo confirmam a maior frequência de reações locais em indivíduos negros e não negros vacinados com o Ped-o-Jet (Tabelas 1, 2, 3, 4).

Em campanha de imunização em massa contra o tétano e a difteria em que as vacinas foram administradas com seringa hipodérmica ou com Ped-o-Jet, Middaugh<sup>6</sup> observou que, em todos os grupos etários estudados, a administração pelo injetor (via subcutânea) causou maior frequência de reações locais (67%) do que com a seringa hipodérmica (48%). As mais frequentes foram o edema, o rubor e o prurido local, tendo estes resultados sido obtidos através de questionário e não pelo exame físico de cada vacinado, como ocorreu no presente trabalho. Horn e col.<sup>5</sup>, num estudo realizado em escolares vacinados com toxóide tetânico através de Ped-o-Jet ou seringa hipodérmica, relataram a ocorrência de reações locais em 32,4% das crianças vacinadas com o injetor e em apenas 1% daquelas nas quais o toxóide foi administrado com seringa hipodérmica. Nos indivíduos vacinados nesta pesquisa, a diferença de frequência de reações locais obtida com as duas técnicas de administração foi ainda mais acentuada do que a observada pelos autores citados<sup>5</sup> (Figura).

Horn e col.<sup>5</sup> afirmam também que a maior frequência de reações pode ser devida ao trauma causado pelo injetor ou à infecção decorrente de um carreamen-

to de micróbios da pele de um indivíduo a outro. Middaugh<sup>6</sup>, por sua vez, aventa a hipótese de que a maior frequência de reações indesejáveis associadas ao uso do Ped-o-Jet possa ser devida a uma dispersão do adjuvante vacinal no músculo, em contraposição a uma liberação localizada da vacina na massa muscular, quando administrada com agulha hipodérmica.

Horn e col.<sup>5</sup> consideram que as razões mais importantes para o uso de Ped-o-Jet em vacinações em massa são economizar tempo e evitar dor. A elas acrescenta-se ainda a economia de recursos financeiros que é de fundamental importância em nosso meio. Outro aspecto a ser levado em consideração diz respeito ao funcionamento do Ped-o-Jet. Quando usado continuamente, pode apresentar alguns problemas de manutenção, tais como desgaste das esferas de nylon, dos anéis de teflon e borracha do pistão, vazamento do fluido hidráulico, entupimento da agulha de alimentação, do bico e das válvulas interna e externa, conforme relatado por Guha e Dutta<sup>3</sup>. No presente estudo, entretanto, o aparelho utilizado apresentou um bom desempenho, facilidade de manuseio e boa aceitação por parte dos indivíduos vacinados.

Quanto à avaliação da antitoxina circulante, não foram encontrados na literatura dados que comparassem as duas técnicas de administração do toxóide. Os resultados do presente estudo indicaram que sua administração pelo Ped-o-Jet determinou maior soroconversão do que pela seringa hipodérmica. Entretanto, como o número de não-ímmunes foi pequeno, qualquer afirmação no sentido de diferenciar as duas técnicas com respeito à indução de formação de anticorpos deverá fundamentar-se em novos estudos.

## CONCLUSÕES

Frente aos resultados apresentados, conclui-se que:

- O aparelho Ped-o-Jet, quando utilizado para a administração do toxóide tetânico, causa reações locais mais frequentes e intensas do que quando a vacinação é realizada com seringa hipodérmica.
- As reações locais observadas nos indivíduos vacinados com o Ped-o-Jet não apresentam gravidade e não exigem, portanto, terapia específica.
- Não há diferença entre as reações locais apresentadas por indivíduos negros e não negros, quando vacinados com o toxóide tetânico.
- Não há diferença entre as reações sistêmicas apresentadas pelos indivíduos vacinados com as duas técnicas de administração do toxóide (Ped-o-Jet e seringa hipodérmica).
- A conversão sorológica se dá satisfatoriamente nos indivíduos vacinados com Ped-o-Jet, sendo, em nossa amostra, maior que nos indivíduos vacinados com seringa hipodérmica.
- O aparelho Ped-o-Jet não apresenta importantes problemas de desempenho, é de fácil manuseio e de boa aceitação pelo indivíduo a ser vacinado. Além disso, agiliza o processo de vacinação e proporciona economia de recursos financeiros, já que elimina a necessidade de seringas e agulhas descartáveis ou de trabalhosos procedimentos de esterilização.
- Pelas razões expostas o injetor Ped-o-Jet pode ser utilizado em vacinações em massa contra o tétano.

### AGRADECIMENTOS

Ao Capitão Médico Dr. Adimilson Viana Soares pelo interesse demonstrado e pelas facilidades que proporcionou à equipe no 2.º Batalhão de Caçadores de São Vicente; às estaticistas Mariko Kato

e Maria Cristina Verzemiassi pela realização da análise estatística dos resultados; ao Sr. Nelson Carlos da Silva, do Departamento Regional do Litoral, pelo desempenho no manuseio do injetor Ped-o-Jet.

---

PLUCIENNIK, A.M.A. et al. [Local reactions and antitoxin levels induced by the administration of tetanus toxoid. A comparative study between Ped-o-Jet and hypodermic syringe]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 19:201-14, 1985.

**ABSTRACT:** This paper deals with the administration of tetanus toxoid to 472 army recruits, 50% of which received the vaccine subcutaneously using a Ped-o-Jet pressure injector and the remaining subjects received the vaccine intramuscularly, with hypodermic syringe and needle. The objective was to draw comparative conclusions regarding local reactions and serumconversion in those young adults. Local reactions were observed four and 24 hours after immunization. Although significantly more frequent and intense in individuals receiving the toxoid by jet injection than in those inoculated with hypodermic syringe, no serious reactions were registered. At the first observation, local reactions occurred in 64% of black men vaccinated by Ped-o-Jet and in only 31% of those vaccinated by syringe; 70% of the non-black showed local reactions when vaccinated by Ped-o-Jet and 21% when vaccinated by hypodermic syringe. At the second observation, black men vaccinated by Ped-o-Jet showed local reactions in 78% of the cases and in 3% when vaccinated by syringe; 87% of the non-black had some kind of local reaction when vaccinated by Ped-o-Jet and 17% when the vaccine was administered by syringe. Systemic reactions did not differ in either group. There was no statistical difference between blacks and non-blacks regarding local reactions. Antibody response to vaccination as measured by the paper filter Whatman # 31 technique, after digital puncture, occurred in a higher frequency in non-immune individuals vaccinated by Ped-o-Jet than in those vaccinated by hypodermic syringe. While in the first ones only 6.6% did not show serumconversion, 26.9% of those vaccinated by syringe remained susceptible. The jet injector did not have any performance problems and was well accepted by the subjects. Results led to the conclusion that the Ped-o-Jet can be used for mass vaccination against tetanus.

**UNITERMS:** Tetanus toxoid. Ped-o-Jet. Antigens-antibody reactions.

---

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO. (Fundação SESP). Rio de Janeiro, 13 (11) 1981.
2. CENTER FOR DISEASE CONTROL. Diphtheria, tetanus and pertussis: guidelines for vaccine prophylaxis and other preventive measures. *Ann. intern. Med.*, 95: 723-8, 1981.
3. GUHA, S.N. & DUTTA, M. Immunization with Jet Injectors. An experience of 5 years. *J. commun. Dis.*, 14: 154-5, 1982.
4. HALSEY, N.A. & STELLER, H.C. Reacciones adversas a las vacunas incluidas en los proyectos del Programa Ampliado de Inmunización. In: Halsey, N.A. & Quadros, C.A. de. *Avances recientes en inmunización: una revisión bibliográfica*. Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud, 1983. p. 93-105. (OPAS - Publ. cient. 451)

---

PLUCIENNIK, A.M.A. et al. Reações locais e níveis de antitoxina circulante decorrentes de administração do toxóide tetânico. Estudo comparativo entre Ped-o-Jet e seringa hipodérmica. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, **19**:201-14, 1985.

---

5. HORN, H.; OPIZ, B. & SCHAU, G. Investigation into the risk of infection by the use of jet injectors. *Hlth soc. Serv. J.*, **85**: 602-3, 1975.
6. MIDDAUGH, J.P. Side effects of diphteria-tetanus toxoid in adults. *Amer. J. publ. Hlth*, **69**: 246-9, 1979.
7. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. Division of Biologics Standards. *Minimum requirements: tetatus toxoid*. 4th rev. Bethesda, Md, 1952. [fotocópia]
8. OLIVEIRA, E.P.T.; IIZUKA, H.; HIGASHI, H.G. & FURUTA, J.A. Titulação de anticorpos diftérico e tetânico pelo método de absorção de sangue integral em papel de filtro. *Rev. Microbiol.*, S. Paulo, **8**(4): 129-31, 1977.

*Recebido para publicação em 20/11/1984*

*Aprovado para publicação em 10/04/1985*