

ESTUDO HEMATOLÓGICO EM PESSOAS EXPOSTAS A ORGANOFOSFORADOS
(MALATHION)

ILA M.S.VASCONCELOS

AGRADECIMENTOS

- . À Dra. Helena pela orientação devotada e amiga.
- . À Direção do Hospital Geral da Fortaleza, pela prontidão oferecida para a realização deste trabalho.
- . Ao Diretor Regional da SUCAM do Ceará, Dr. José de Sá Cavalcante Júnior.
- . Ao Xavier, Barbosa e demais servidores da SUCAM.
- . As pessoas que formaram o grupo controle do nosso trabalho.
- . Aos amigos: Vânia, Vera, Elcie, Nadja, Marly, Eduardo, Newton e Walde pelas sugestões da elaboração desse trabalho.
- . Aos amigos da H.G.F. por sua colaboração.
- . A todos que direta e indiretamente contribuíram com nossa pesquisa.
- . Em especial a minha família.

SUMMARY

Due to epidemic outbreak of dengue in Brazil, in 1986 one have begun one campaign to eradication of the vector mosquito, *Aedes aegypti*, utilizing organophosphate insecticides of which malathion was mostly used, through pulverization around the affected areas.

Objettiving the valuation the influence of these insecticides over the directly rural population, we have studied one group of 77 SUCAM'S functionaries, that were exposed 8 hours diary, five days per week, during December/86 until the beginning of June/87, and one group of control with 33 healthy persons without exposure continuous or professional, like the first group. We examined some hematologic parameters: red and white blood cells, platelets and reticulocytis count, serum iron, alkaline phosphatase, liver examination (serum glutamic oxaloacetic transaminase and serum glutamic pyruvic transaminase).

Our results confirm the literature data that the effects of the organophosphate compounds about the hematologic state are no significant, although used by people into hard exposition.

I N D I C E

	pág.
Introdução.....	05
Material e Métodos.....	06
Resultados.....	10
Discussão.....	26
Conclusão.....	70
Referências Bibliográficas.....	77

1. INTRODUÇÃO

Desde 1605, época em que se registrou a primeira epidemia de febre amarela urbana, em Recife, o Brasil tem enfrentado sérios problemas epidemiológicos e prejuízos sócio-econômicos, devido ao elevado número de óbitos para essa enfermidade(8). No transcurso dos séculos várias foram as tentativas de erradicação, até que em 1950, ela foi praticamente eliminada(24). Com o ressurgimento em 1986 do mosquito "*Aedes aegypti*", transmissor do Dengue e da febre amarela, as autoridades sanitárias brasileiras elaboraram um programa especial de combate e controle aos focos desse mosquito. A Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM), do Ministério da Saúde, vem desenvolvendo esse programa através do uso de INSETICIDAS ORGANOFOSFORADOS (abate, sumithion, folâthion, malathion desodorizado) e óleo diesel no tratamento focal, perifocal e espacial.

Sabe-se que os organofosforados podem causar ao homem intoxicações leves, moderadamente graves e muito graves(3) e que seus efeitos são cumulativos(23). Durante a manipulação desses produtos, são necessárias precauções especiais tais como proteção contra inalação excessiva e contaminação da pele, bem como prevenção de danos pós-exposição.

Tendo em vista o risco de uma epidemia das enfermidades transmitidas pelo "*Aedes aegypti*", que além do prejuízo à população afetaria a própria economia brasileira e as relações exteriores, este programa de profilaxia é plenamente justificado. Medidas imediatas tiveram que ser tomadas para reverter o processo de proliferação desse mosquito e assim evitar-se um provável surto epidêmico.

Com o objetivo de avaliar os efeitos hematológicos dos inseticidas organofosforados sobre os indivíduos diretamente expostos na elaboração da campanha, estudamos o sangue dos servidores de SUCAM que manuseiam esse produtos em sua ocupação diária.

II. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no período de dezembro de 1986 a junho de 1987. Elaborou-se o estudo analisando-se um grupo "Controle" e um grupo "Caso" da seguinte forma:

1. Aplicação de ficha inquérito (em anexo)
2. Exames laboratoriais
3. Análises estatísticas.

Convém salientar que o grupo "Controle" constituiu-se de pessoa clinicamente sadias, sem histórias hematológica ou quadro clínico infeccioso no momento da coleta, sem uso de medicação ou de exposição a agentes mielotóxicos. Os indivíduos desse grupo apresentaram ausência de parasitoses intestinal. O grupo "caso" foi essencialmente composto por servidores da SU-CAM, os quais se expõem no dia a dia aos inseticidas organofosforados: ABATE, SUMITHION, FOLITHION; MALATHION DESODORIZADO.

Para todos os integrantes do trabalho, foi realizado um exame parasitológico de fezes.

Quanto aos exames sanguíneos, não foi exigido jejum para nenhum indivíduo. As amostras foram colhidas para punção venosa, observando-se a assepsia recomendada bem como o tempo de torniquete e usando-se como anticoagulante o ácido etileno-diaminotetraacético, (EDTA), (7,13,39). Foram também colhidas amostras para determinação de ferro sérico, transaminases oxalacética e pirúvica e fosfatase alcalina.

Os seguintes exames laboratoriais foram realizados: hemograma completo, contagem de reticulócitos, contagem de plaquetas e as dosagens bioquímicas acima citadas, bem como exame parasitológico de fezes.

O trabalho foi desenvolvido no Hospital geral de Fortaleza, o qual é mantido pelo Instituto Nacional de Assistência Médica e Previdência Social (HGF-INAMPS), bem como no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE). Utilizamos para as contagens globais hematinométricas, ou seja, leucócitos e hemácias, contadores eletrônicos da Coulter e seu respectivo Cosímetro para a hemoglobiometria, pelo método da cianometahemoglobina. Determinamos o volume globular pelo método de microhematócrito (a 15.000rpm). A contagem de reticulócito foi feita com coloração supra vital pelo azul-cresil-brilhante a 1% e fazendo-se sua contagem percentual sobre mil hemácias. (13).

A contagem diferencial dos leucócitos foi feita através de esfregaço de sangue em lâmina corada pelos métodos pânópticos (May-Grunwald-Giemsa) sobre um total de duzentas células. Quanto a contagem de plaquetas foi realizada em câmara de Neubauer, usando-se como reagente citrato de sódio a 3,8% (15).

As dosagens bioquímicas foram feitas em soros dos pacientes, usando-se as seguintes metodologias:

1) Ferro sérico - método de Goodwin modificado (normal de 50 a 150 $\mu\text{g/dl}$)

2) Transaminases - métodos de Reitman e Frankel. Oxalacética (normal de 4 a 36 unidades/ml) e a pirúvica (normal de 4 a 32 unidades/ml).

3) Fosfatase alcalina - método de Bessay-Lowry Broch (normal de 15 a 69 mU/ml).

Os exames parasitológicos de fezes foram feitos pelos métodos direto e "Hoffman".

Com os dados obtidos, foi realizado um tratamento estatístico determinando-se o intervalo de variação da amplitude, a média aritmética ($\bar{x}$) e o desvio padrão (s). Com o intuito de verificar-se o nível de significância dos resultados obtidos, foi aplicado o teste de hipótese.

RESULTADOS

Foram estudados 33 indivíduos do sexo masculino, servidores da SUCAM, com idade variando de 21 a 50 anos (média de 28,7 anos), com exposição diária aos inseticidas cerca de 8 horas, e tempo de trabalho variando de 3 meses a 264 meses, média de exposição 37,9 meses, ou seja, 27.330 horas. Todos apresentavam-se sem problemas hematológicos ou de infecção no ato da coleta.

Dois deles faziam uso de medicamentos, um de CLORIDRATO DE PROPRANOLOL para controle de hipertensão arterial, e o outro de corticosteróides, por apresentar problemas de urticária surgida após o início de seu trabalho com inseticidas.

Os exames eram colhidos após a primeira jornada de trabalho, uma vez que, iniciavam suas atividades de aplicação dos inseticidas, em torno de cinco horas da manhã.

Desse grupo, 21 indivíduos apresentavam sintomas imediatos, à exposição dos inseticidas (Tabela 1)

TABELA 1

DISTRIBUIÇÃO DOS SINTOMAS REFERIDOS PELOS 33 INDIVÍDUOS LOGO
APÓS A EXPOSIÇÃO AOS ORGANOFOSFORADOS

SINTOMAS APRESENTADOS	Nº DE CASOS	%
Prurido cutâneo	08	24,24
Irritação ocular	03	9,09
Cefaléia	03	9,09
Azia	01	3,03
Náuseas	05	15,15
Dispnéia	01	3,03
Tosse	01	3,03
Enxaqueca	01	3,03
sem sintomas	13	39,39

Foi observado que 27 casos (82%) apresentavam parasitoses intestinais (TABELA 2).

TABELA 2

DISTRIBUIÇÃO DOS TIPOS DE PARASITAS INTESTINAIS ENCONTRADOS
27 INDIVÍDUOS EXPOSTOS A INSETICIDAS

PARASITAS ENCONTRADOS	Nº DE CASOS	%
Ascaris lumbricoides	19	57,57
Ancilostomídeos	12	36,36
Trichocephalus trichurus	05	15,15
Hymenalepis nana	01	3,03
Entamoeba coli	01	3,03
Endolimax nana	01	3,03
Giardia lamblia	01	3,03

Os valores hematológicos encontrados no grupo parasitado, formado por 27 homens, da SUCAM, estão relacionados nas Tabelas 3 e 4.

TABELA 3
DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES HEMATOLÓGICOS DA SÉRIE VERMELHA EM
27 INDIVÍDUOS PARASITADOS EXPOSTOS
ÀS INSETICIDAS ORGANOFOSFORADOS

COMPONENTES	VARIAÇÃO DA AMPLITUDE	MÉDIA $\bar{X}$	DESVIO PADRÃO (S)
Hemácias ($\times 10^6 \text{ mm}^3$)	3,8 - 5,9	4,87	0,42
Hemoglobina (g%)	10,5 - 16,9	14,80	1,28
Hematócrito (%)	34 - 52	42,63	3,50
VCM(fl)	77,5 - 95,5	87,24	4,45
HbCM(pg)	27,8 - 34,6	30,31	1,91
CHbCM(g/dl)	27,5 - 36,9	34,10	2,43
Reticulócitos (%)	0,3 - 2,0	0,93	0,43

TABELA 4
DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES HEMATOLÓGICOS DA SÉRIE BRANCA E DAS
PLAQUETAS EM 27 INDIVÍDUOS PARASITADOS EXPOSTOS A INSETICIDAS
ORGANOFOSFORADOS

COMPONENTES	VARIAÇÃO DA AMPLITUDE	MÉDIA X	DESVIO PADRÃO S
Leucócitos (/mm ³)	5.000 - 10.700	7.600	1268,25
Diferencial (%)			
Metamielócitos	0 - 0	0,00	0,00
Bastonetes	0 - 4	0,96	1,01
Segmentados	39 - 69	51,92	7,23
Eosinófilos	1 - 25	8,25	6,09
Basófilos	0 - 2	0,18	0,48
Linfócitos	25 - 47	36,66	6,00
Monócitos	1 - 6	2,81	1,46
Plaquetas (x10 ³ "/mm ³)	155 - 305	209,07	41,63

Na tabela 5 observamos os resultados obtidos nas dosagens bioquímicas do ferro sérico, TGO, TGA e fosfatase alcalina

TABELA 5

DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DO FERRO SÉRICO, FOSFATASE
ALCALINA E TRANSAMINASE PIRÚVICA E OXALOACÉTICA EM 27
HOMENS COM PARASITOSE INTESTINAL
EXPOSTOS A INSETICIDAS ORGANOFOSFORADOS

COMPONENTES	VARIAÇÃO DO AMPLITUDE	MÉDIA $\bar{x}$	DESVIO PADRÃO s
Ferro Sérico (p/dl)	58 - 133	88,95	22,97
TGO (u/nl)	08 - 35	21,95	10,90
TGP (u/ml)	05 - 40	19,03	11,16
Fosfatase Alcalina (mul/ml)	18 - 53	28,85	14,35

No nosso grupo "caso", seis pessoas não apresentaram problemas de parasitoses intestinais, comprovada pelo seriado de fezes. Nas Tabelas 6, 7, 8 estão expressos os resultados das análises hematológicas e bioquímicas do referido grupo.

TABELA 6
DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES HEMATOLÓGICOS DA SÉRIE VERMELHA
EM 66 PESSOAS COM AUSÊNCIA DE PARASITOSE
INTESTINAIS, EXPOSTOS A INSETICIDAS ORGANOFOSFORADO

COMPONENTES	VARIAÇÃO DA AMPLITUDE	MÉDIA $\bar{X}$	DESVIO PADRÃO S
Hemácias ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	4,5 - 5,4	4,97	0,35
Hemoglobina (g%)	13,4 - 16,4	15,23	1,20
Hematócrito (%)	41 - 48	44,00	2,90
VCM (fl)	84,6 - 93,3	88,65	3,39
Hblm (pg)	29,4 - 32,5	30,67	1,17
CHbCM (g/dl)	31,9 - 37,1	34,62	1,88
Reticulócitos	0,2 - 1,0	0,65	0,33

TABELA 7
DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES HEMATOLÓGICOS DA SÉRIE BRANCA
E DE PLAQUETAS EM 6 HOMENS SEM PARASITAS INTESTINAIS
EXPOSTOS AOS INSETICIDAS ORGANOFOSFORADOS

COMPONENTES	VARIAÇÃO DA AMPLITUDE	MÉDIA $\bar{X}$	DESVIO PADRÃO S
Leucócitos (/mm ³)	4.900 - 16.000	6.840	2.252,33
Diferencial(%) Metamielócitos	0 - 0	0,00	0,00
Bastonetes	0 - 3	1,00	1,09
Segmentados	45 - 63	53,66	6,15
Eosinófilos	1 - 4	2,66	1,36
Basófilos	0 - 0	0,00	0,00
Linfócitos	30 - 48	40,5	6,56
Monócitos	1 - 3	2,15	0,75
Plaquetas (x10 ³ /mm ³)	155 - 220	180,67	25,20

TABELA 8
DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DAS DOSAGENS BIOQUÍMICAS DE
FERRO SÉRICO, TRANSAMINASE OXALACÉTICA E PIRÓVICA,
FOSFATASE ALCALINA EM 06 HOMENS SEM PARASITOSE
INTESTINAL EXPOSTOS A INSETICIDAS ORGANOFOSFORADOS

COMPONENTE	VARIAÇÃO DA AMPLITUDE	MÉDIA $\bar{x}$	DESVIO PADRÃO s
Ferro Sérico (pg/dl)	72 - 142	119	27,73
TGO (u/ml)	21 - 45	16,66	8,84
TGP (u/ml)	05 - 28	18,83	8,23
Fosfatase Alcalina (mu/ml)	21 - 40	30,66	7,96

Foi aplicado um tratamento específico para os indivíduos parasitados e após o result do negativo do exame parasitológico de fezes, nov coleta e novos exames foram realizados (Tabelas 9, 10 e 11).

TABELA 9
DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES HEMATOLÓGICOS DA SÉRIE VERMELHA,
EM 27 PESSOAS, DO SEXO MASCULINO, SERVIDORES DA SUCAM,
APÓS TRATAMENTO ANTI-PARASITÁRIO

COMPONENTES	VALORES DE AMPLITUDE	MÉDIA $\bar{X}$	DESVIO PADRÃO S
Hemácias ($\times 10^9/\text{mm}^3$)	3,9 - 6,1	5,11	0,46
HEMOGLOBINA (g%)	11,0 - 16,9	14,91	1,22
Hematócrito (%)	36 - 52	44,00	3,56
VCM (fl)	77,5 - 95,6	86,15	4,44
HbCM (pg)	26,1 - 34,7	29,17	1,72
CHbIM (g/dl)	30,5 - 36,6	33,86	1,51
Reticulócitos (%)	0,3 - 2,1	1,06	0,53

20

O grupo controle foi formado por 33 pessoas, do sexo masculino, na faixa etária de 18 a 60 anos, média 33,5 anos. Clinicamente sadios, sem história hematológica nem quadro clínico infeccioso no momento da coleta, não fazendo uso de medicação e sem exposição diária a agentes mielotóxicos. Todos apresentaram ausência de parasitoses intestinais, verificadas pelo exame seriado de fezes. Foram realizados os mesmos tipos de exames utilizados para o grupo caso. Os resultados obtidos estão nas tabelas 12, 13 e 14.

TABELA 10
DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES HEMATOLÓGICOS DA SÉRIE BRANCA E
DE PLAQUETAS, EM 27 HOMENS, TRABALHADORES DA SUCAM, APÓS:
TRATAMENTO PARA PARASITOSE INTESTINAIS

COMPONENTES	VARIAÇÃO DA AMPLITUDE	MÉDIA X	DESVIO PADRÃO S
Leucócitos (/mm ³)	5 600 - 11 600	7463,00	1561,00
Diferencial (‰)			
Metamielócitos	0 - 0	0, 00	0,00
Bastonetes	0 05	0,55	1,08
Segmentados	30 - 67	52,55	9,21
Eosinófilos	01 - 24	7,55	5,87
Basófilos	00 - 02	0,25	0,59
Linfócitos	20 - 52	36,85	8,65
Monócitos	01 - 05	2,25	1,19
Plaquetas (x10 ³ /mm ³)	160 - 300	220,70	43,02

TABELA 11

DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DOS VALORES BIOQUÍMICOS DE
FERRO SÉRICO, TRANSAMINASES OXALACÉTICA E PIRÚVICA, FOSFATASE
ALCALINA APÓS TRATAMENTO PARA PARASITOSES INTESTINAIS

COMPONENTES	VARIACÃO DA		MÉDIA	DESVIO PADRÃO
	AMPLITUDE		$\bar{x}$	s
Ferro Sérico ($\mu\text{g/dl}$)	60	128	87,92	21,56
TGO(u/ml)	05	35	21,44	10,94
TGP(u/ml)	05	35	18,14	10,94
Fosfatase Alcalina ($\mu\text{u/ml}$)	16	45	16,76	9,56

TABELA 12

DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES HEMATOLÓGICOS DA SÉRIE VERMELHA
DE 33 HOMENS, SEM EXPOSIÇÃO AOS INSETICIDAS (CONTROLE)

COMPONENTES	VARIAÇÃO DE AMPLITUDE		MÉDIA X	DESVIO PADRÃO S
Hemácias (x10 ⁶ /mm ³)	4,5	6,00	5,10	0,36
Hemoglobina (g%)	11,7	17,2	14,64	1,16
Hematócrito(%)	37,0	52,0	43,88	3,15
VCM(fl)	77,7	97,9	85,83	4,26
HbCM(pg)	24,8	31,9	28,55	1,88
CHbCM(g/dl)	30,0	35,9	33,33	1,54
Reticulócitos(%)	0,3	1,5	0,82	0,31

TABELA 13
DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES HEMATOLÓGICOS DA SÉRIE BRANCA E
PLAQUETAS EM 33 HOMENS NÃO EXPOSTOS AOS INSETICIDAS
(CONTROLE)

COMPONENTES	VARIAÇÃO DE AMPLITUDE	MÉDIA X	DESVIO PADRÃO S
Leucócitos (/mm ³)	4.700 - 9.100	6381,8	1031,82
Diferencial (%)			
Metamielócito	0 - 0	0,00	0,00
Bastonetes	0 -10	2,58	2,81
Segmentados	40 -75	53,88	7,42
Eosinófilos	1 -10	4,94	2,36
Basófilos	0 - 1	0,21	0,42
Linócitos	20 -42	33,76	6,48
Monócitos	1 -11	4,67	2,57
Plaquetas (x10 ³ /mm ³)	150 -310	196,61	36,08

TABELA 14
DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DA DOSAGENS BIOQUÍMICAS DE
FERRO SÉRICO, TRANSAMINASES OXALACÉTICA E PIRÚVICA; E
FOSFATASE ALCALINA EM 33 HOMENS QUE NÃO SE EXPÕEM
A INSETICIDAS (CONTROLE)

COMPONENTES	VARIAÇÃO DE AMPLITUDE	MÉDIA $\bar{X}$	DESVIO PADRÃO S
Ferro Sérico ($\mu\text{g/dl}$)	52 - 132	102,06	22,37
TGO (u/ml)	05 - 40	11,68	10,2
TGP (u/ml)	05 - 40	16,00	10,28
FOSFATASE Alcalina (mu/dl)	15 - 42	31,45	8,76

IV.:DISCUSSÃO

Os inseticidas organofosforados sintéticos são usados largamente nas campanhas de controle e combate a vetores com a finalidade básica de se evitar epidemias. Dentre eles, o mais utilizado é o malathion (O,O-dimetil S-1,2-di(etoxicarbonil)etilfosforoditionato) e seus derivados. Segundo a O.C.S., este é um dos melhores inseticidas para tratamento por pulverização, utilizado a fim de controlar os vetores de dengue e de febre amarela. Considerado um inseticida de baixa toxicidade para o homem, apresenta uma dose de 15mg/cm^2 (11, 14, 17, 29).

Além disso, oferece relativa segurança para o meio ambiente devido o seu tempo de permanência ser de apenas poucos dias, o que implica no seu largo uso (11, 14, 17, 29, 36).

De um modo geral, os compostos organofosforados são tóxicos por fosforilarem esterase vitais, sendo que a enzima principalmente afetada é a colinesterase, a qual desempenha um importante papel na hidrólise da acetilcolina. Agem inativando essa enzima a nível das terminações nervosas, causando consequentemente um acúmulo de acetilcolina, que é o mediador químico dos impulsos nervosos. No ser humano, esses compostos são destoxificados rapidamente (metabolização).

O grande problema desses inseticidas é o seu uso indiscriminado e manipulação inadequada, pois o alto risco desses compostos é a rápida absorção pela pele.

Em organismos vivos o malathion degrada-se metabolicamente através de dois passos: um envolve a carboxilesterase, sendo rápido e predominante em fígado de mamíferos. O outro passo, é predominante em insetos susceptíveis, porém é lento e envolve a fosfatase. Sua menor toxicidade em relação ao parathion se deve ao fato de ser melhor substrato para as enzimas do fígado.

Dentre os vários sintomas provocados por exposição a compostos organofosforados, destacam-se a psicose-tóxica, cefaléia, idéias delirantes, devido o seu depósito nos nervos e cérebro(27).

Devemos salientar a presença de impurezas tóxicas no Malathion, entre elas o O S S - ME (O, S, S - trinitil-fosfoditiato), o qual age sobre a função macrocitária e respostas imunes nas células T e B, como observado em estudos "in vitro"(32, 41). Esses efeitos imunossupressores sobre os "T" Helper e macrófagos, ocorrem devido à diminuição de sua função celular.

Como as radiações, o clorafenicol e outros medicamentos, bem como substâncias químicas não medicamentosas, podem agredir o micro-ambiente hematopoiético(9,28,33,26).

Foi iniciada uma campanha em 1986, no Ceará, com organofosforados principalmente "MALATHION", para se combater os inúmeros focos de Aedes Aegypti que repentinamente proliferavam.

Tinha-se que se deter a epidemia, para evitar que acontecesse, aqui no Brasil, uma epidemia de dengue hemorrágico, semelhante a que ocorreu em Cuba (18,19,20).

Entre as complicações de dengue se destacam: os estados hemorrágicos, encefalites e estados encefalopáticos.

O ideal seria a realiação do combate biológico(36), que está sendo desenvolvido em laboratórios.

Afim de avaliar os efeitos hematológicos causados pelos inseticidas usados em tal campanha, estudamos um grupo de 33 homens, servidores da SUCAM, que diariamente se expõem cerca de 8 horas ao inseticida.

Assim sendo, no referido grupo, 27 indivíduos com parasitose intestinal e aplicamos tratamento específico com medicamento anti-parasitário. Após o resultado negativo de um exame de exame parasitológico de fezes, novos exames foram efetuados para evitar conclusões errôneas.

Analisando os resultados observados na segunda etapa do experimento, com os índices hematológicos descritos na literatura para pessoas residentes em Fortaleza (2), verificamos que se assemelha aos resultados do hemograma completo, contagem de reticulócitos e plaquetas. Entretanto, ao compararmos com o estudo feito no Estado de São Paulo por "A RA" (36), observamos significativa diferença para o volume globular. Esta diferença existe em consequência da alimentação pobre em nutrientes, principalmente de ferro, aqui no Nordeste. A média do ferro sérico encontrada foi de 66, discretamente abaixo da média encontrada em São Paulo (36).

As dosagens químicas de TGO, TGP e Fosfatase Alkalina não diferiram do padrão normal estabelecido na literatura (12).

De analisarmos o nosso caso, formado por indivíduos não parasitados (parasitados pós-tratamento e não parasitados), não expostos diretamente aos organofosforados e compararmos com o mesmo grupo controle, formado por 33 indivíduos que não se expõem aos inseticidas, verificamos, em relação à dosagem de hemoglobina, dosagem de hemoglobina, dosagem do volume globular médio, volume corpuscular médio, hemoglobina corpuscular média e contagem de reticulócitos, que as variações encontradas estão nos limites normais admitidos. Em relação à contagem global e diferencial de leucócitos, e contagem de plaquetas, as variações encontradas são aquelas descritas na literatura (15). Semelhante, no que se refere às dosagens bioquímicas de ferro sérico, transaminases pirúvica e oxalacéticas e fosfatase alcalina, encontramos variações de todos os padrões estabelecidos.

A análise estatística dos dois grupos examinados (grupo caso não-parasitado, exposto ao malathion e grupo controle não-parasitado, não exposto ao inseticida) verifica-se diferença significativa para um $\alpha = 0,05\%$, para hemoglobina

corpúsculo média e contagem de reticulócitos. Esta diferença deveu-se ao fato da estimulação medular do tratamento oral de ferro sérico administrado após tratamento anti-parasitário.

Tendo em vista os resultados obtidos pelo presente estudo, podemos observar o que já havia sido descrito na literatura: o inseticida usado em dosagem adequada não leva à mielotoxicidade.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo, demonstraram que ao se usar organofosforados, como malathion, respeitando-se as normas de dosagens e segurança na aplicação, não ocorrem variações significativas no quadro hematológico.

RESUMO

Devido ao surto epidêmico do dengue no Brasil foi iniciada campanha de erradicação do mosquito transmissor, o *Aedes Aegypti*, com a utilização de inseticidas organofosforados, principalmente o malathion, através de pulverização, nas áreas urbanas e periféricas das regiões afetada.

Com o objetivo de se avaliar a influência desses inseticidas sobre a população diretamente atingida, estudamos o grupo de 33 servidores da SUCAM os quais tiveram exposição diária, média de 8 horas, 5 dias por semana, no período de dezembro/86 ao início de julho/87, e um grupo controle de 33 indivíduos sadios, sem exposição contínua ou profissional como no referido grupo inicial. Foram examinados os seguintes parâmetros hematológicos: hemograma completo, contagem de reticulócitos e de plaquetas, dosagem bioquímica de ferro sérico, transaminase pirúvica e oxaloacética e fofatase alcalina.

Nossos resultados confirmam os dados existentes na literatura de que o efeito desses compostos organofosforados sobre o quadro hematológico do homem, não é significativo mesmo quando utilizado por indivíduos com superposição ao inseticida, se comparados à população em geral, quando são observadas as normas de dosagem e segurança na aplicação.

FICHA INQUÉRITO

Nº _____

DATA _____

1. IDENTIFICAÇÃO:

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

IDADE: _____ ANOS SEXO _____ COR _____

PROFISSÃO: _____ HÁ QUANTO TEMPO? _____

Ocupação anterior _____ TEMPO _____

TRABALHOU COM AGROTÓXICOS _____ QUAL _____

POR QUANTO TEMPO _____

2. OCUPAÇÃO ATUAL: _____

2.1 TIPO DE EXPOSIÇÃO? _____

... INSETICIDAS QUE SE EXPÕE (EXPO) _____

2.2 PERÍODO DE EXPOSIÇÃO:

DIÁRIA _____ (HORAS)

TOTAL _____ (MESES OU ANOS)

2.3 INTERVALO DE FOLGA ENTRE PERÍODOS DE EXPOSIÇÃO

_____ (HORAS)

_____ (DIAS)

2.4. PROTEÇÃO USADA:

LUVAS: _____

MÁSCARAS: _____

ROUPAS ESPECIAIS: _____

OUTRAS: _____

3. USA INSETICIDA NA RESIDÊNCIA? _____

QUAL? _____

4. ESTÁ FAZENDO USO DE ALGUMA MEDICAÇÃO? _____

QUAL A MEDICAÇÃO: _____

5. FAZ CONTROLE MÉDICO PERIÓDICO? _____

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. AMMERS, Armando Giaco - Etiologia de la anemia aplástica adquirida en doscientos casos. Revista Médica - INSS, México, 22:739 - 743, 1964.
02. BASIOS, Clara Maria Araújo, et alii. Parâmetros hepatológicos normais em Fortaleza. Revista Med. Federal, Fortaleza, 23(1/2):7 - 9, 1967.
03. BASIOS, José Alberto Logalhões. Principais provas das culturas e seus controles. São Paulo, Nobel, 1961.
04. BARTAS, F.H. et alii. Assessing Hazards from prolonged and repeated exposure to low doses of toxic substances. Br. Med. ed.; 31(3): 194-200, 1964.
05. BISSET, Juan L. Lezcano et alii. La abundancia larval de mosquitos urbanos durante la campaña de erradicación del *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) e del Dengue en Cuba. Revista Cub. Trop., 37: 161 - 166, 1965.
06. CARRADA, Bravo T et alii. Ecology of dengue and *Aedes aegypti*. Preliminary research. Salud Public Mex., México, 26: 170-189, 1964.
07. CIEBERG, P. et alii. Techniques cytologiques courantes en hematologie. Encycl. Med. Chir. Paris (France)Sangue. 1300c10
08. COMATE no *Aedes aegypti* - instruções para guardas, guardas-chefes e inspetores. Ministério da Saúde, Superintendência de Campanhas de saúde pública, Brasília, 1966. p. 23-30.
09. CROWELL, S. B. et alii. Depression of erythrocyte Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6 PD) activity in enteric fever- Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 70: 163-164, 1964.
10. GELITZACH, Robert Justino, 1916. Manual de envenenamento: diagnóstico, tratamento, traduzido e adaptado para condições brasileiras por Samuel Schwartzman. São Paulo, Atena, 1975.

11. GAIFFI, L. H.. Acute toxicity of pesticides. Toxicol Applied Pharmacol. 14: 517 - 534, 1969.
12. GUINATINS, Roberto Xavier & Celso Carlos de Campos. Clínica e laboratório. São Paulo, Garvier, 1963.
13. HENRY, John Bernard. Clinical diagnosis and management by laboratory methods 10th - Sanford-Davidson, 6 ed, Espanha, Ed, Paulo, 1969.
14. J. H. Murray. The Biochemistry of Pollution, Ed. Edward Arnold, 1980.
15. JACINTI, Pedro & PEDRO Bannini Filho. Interpretação Clínica do hemograma. 9 ed., São Paulo, Garvier, 1978.
16. KENNETH, Mellanby. The biology of pollution, Edward Arnold, 1980.
17. KILPATRICK, J. B. & C. T. Adams Jr. Emergency measures employed in the control of St. Louis encephalitis epidemics in Dallas and Corpus Christi, Texas, 1966.
18. KURI, Gustavo "et alii". Dengue Hemorragica em Cuba. Biol. of Guatemala-Panam. 100(3), 1986.
19. KURI, Gustavo "et alii". Infecção por dengue associada a síndrome encefalítica. Archivos Dominicanos de Pediatría, 7: 107-108, 1985.
20. NAKA, T. "et alii". Serotyping of dengue viruses by an enzyme-linked immunosorbent assay. J. Med. Sci. Biol., Japan, 38:217 -221, 1981.
21. NETO, Joaquim Caetano. Doenças Hemorrágicas. In: — Veronesci, R. Doenças Infecciosas e Parasitárias, 7 ed. São Paulo, Guanabara Koogan, 1985, p. 167-68.
22. PERDUE, J. "et alii". Stereoselectivity of enzymes involved in toxicity and detoxification of soran. Arch Toxicol, 55(1):70-5, 1984.

23. OTTAWAY, J. Henry. The Biochemistry of Pollution, Londres, ed. Arnold, 1980
24. PINHO, Francisco F. "et alii". Febre Amarela. In: ____ Ve-
ronessi, R. Doenças Infeciosas e Parasitárias, 7 ed.
São Paulo, Guanabara Koogan, 1985 p. 172-75
25. PRIORITZEVA, Eugenia A. Actividad bior reguladora del Ro-
monoreis (nemfodo): culivicord en condiciones de la
laboratorio. Revista Cub. Med. Trop., 37: 220-23, 1985
26. RUBIN, D. Weisberger & Clark D.R. Early detection of drug
induced erythropoietic depression. J. Lab. Clin. Med.,
66: 457-462, 1960
27. SCHVORTSMAN, Samuel "et alii". Atualidades Médicas. S. Pau-
lo, 14-20, 1975
28. SILVER, Richard T., Refractory anemias, pré-leucemia and
myelodysplasias. Revista Hosp. Clin. Fac. Med. S. Pau-
lo, 40 (6): 266-69, 1985
29. STELLMAN, Jeanne M. & Susan F. Doun. Trabalho e saúde na
indústria. São Paulo, Pedagógica e Universitária, 1975
p. 61
30. YAMIGAKI, R. "et alii". Parâmetros hematológicos normais a-
dultos e adolescentes. Revista Brasileira de Pesquisas
Médicas Biológicas, 2 (5-6): 384-402, 1969
31. THOMAS, J.K. "et alii". Modulation of cellular and humoral
immune responses by D,S,S - trimethyl - phosphorodithio-
ate, an impurity of Commercial Malathion. Toxicology,
39: 1-12, 1986
32. THOMAS, J. K. "et alii". Immunosuppressive effect of an im-
purity of malathion: Inhibition of murine T - and B -

Lymphocyte Responses by O,O,S - Trimethyl Phosphorothioate -
Toxicology and Applied Pharmacology, 03: 456-464, 1986

33. UPTO, Arthur C. The biological effects of low-level ionizing radiation. Scientific American, 246 (2): 29-37, 1982
34. VAVVARIOR, A.E. Chiotellis & H. Vavvourk. Red blood cell hemolysis by intravenous injection of 99m Tc - PAEP. Nukleomedizin, v 23, 29-30, 1984
35. VASCONCELOS, M.N.S. Agrotóxicos: uma solução ou um problema? Jornal Natureza, Fortaleza, 1984
36. VECTOR control in international health. Geneva: World Health Organization, 1972 p 148
37. WEISBERGER, Austin S. "et alii". Mechanisms of Action of Chloramphenicol. Therapeutic Grand Rounds, 16: 97-102
38. WILLIAMS & Williams Jr. Hematologia, São Paulo, Guanabara Koogen, 1976
39. WINTERBEE, Maxwell M. Hematologia Clínica, 4 ed, Buenos Aires, Inter Médica Editorial, 1979 t.I
40. VOLKEN, R.H. Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA). A practical tool for rapid diagnosis of viruses and other infectious agents. J. Biol. Med., Yale, 53: 85-89, 1980
41. YOUNGMEZ, Martin P. "et alii". Identification of O,O - Dimethyl-S- Methylphosphorodithioate Residues in Fish Tissue and Industrial Chemical Residues. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 69 (2): 214-217, 1986