

RISCO DE INFECÇÃO TUBERCULOSA EM MUNICÍPIO DO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO E SUAS APLICAÇÕES *

Antonio Ruffino Netto **
Gilberto Ribeiro Arantes ***

RSPU-B/308

RUFFINO NETTO, A. & ARANTES, G. R. — *Risco de infecção tuberculosa em município do interior do Estado de São Paulo e suas aplicações.* Rev. Saúde públ., S. Paulo. 10:143-9. 1976.

RESUMO: Foi proposto estimar o risco de infecção tuberculosa na população de Ribeirão Preto, SP (Brasil), a partir de estudo transversal, assim como a incidência anual de casos bacilíferos nessa comunidade. As estimativas foram efetuadas com dados de 35.680 pessoas residentes no município e que foram cadastradas na Unidade Sanitária local. Foi estimado o risco de infecção para diferentes grupos etários e para a população geral, bem como analisadas suas variações e implicações.

UNITERMOS: Infecção tuberculosa, risco. Prevalência e incidência. São Paulo, Brasil.

INTRODUÇÃO

O programa antituberculose executado pelas Unidades Sanitárias do Estado de São Paulo é constituído basicamente por três atividades: descoberta de casos, tratamento e proteção aos susceptíveis.

O efeito gerado pelo programa, isto é, o impacto provocado na magnitude do problema, será conseqüência da soma das eficácias alcançadas em cada uma das atividades que o compõem.

Sabemos que, a partir da prevalência de reatores à prova tuberculínica (em diferentes grupos etários) é possível calcular o risco de infecção tuberculosa nes-

sa população^{3,4}. Styblo & Sutherland (1974)⁶ propõem que a partir do conhecimento do risco de infecção seria possível estimar a incidência anual de meningite tuberculosa, assim como incidência anual de morbidade (na ausência de programas de controle para a doença).

Analisando os dados referentes a pessoas que demandam ao Centro de Saúde de Ribeirão Preto, SP, Brasil (de diferentes grupos etários), propusemo-nos no presente trabalho a múltiplos objetivos:

1. estimar o risco de infecção tuberculosa nessa população;

* Apresentado no XVII Congresso Nacional de Tuberculose e Doenças Respiratórias — Brasília, DF, 1975.

** Da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP — Ribeirão Preto, SP — Brasil.

*** Da 6.ª Divisão Regional de Saúde da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo — Rua Minas, 895 — Ribeirão Preto, SP — Brasil.

2. estimar a incidência de tuberculose a partir do risco de infecção;
3. cotejar a incidência esperada e a incidência observada (detectada pelo Centro de Saúde ou notificada ao mesmo) para estudar possível aplicabilidade deste método para avaliar a eficácia da atividade "descoberta de casos" executada no programa de controle da tuberculose.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Ribeirão Preto, cuja população era de 235.231 habitantes em 1/9/73, possui um Centro de Saúde Polivalente, de cujo programa constam atividades para controle da tuberculose. Para isso conta com uma Clínica Tisiológica atendida por médicos especialistas, abreugrafia, radiologia, teste tuberculínico padronizado, exames bacteriológicos (realizados no laboratório do Instituto Adolfo Lutz), enfermagem e visitaçao domiciliar. O descobrimento de casos é feito, passivamente, entre as pessoas que afluem à Unidade espontaneamente ou para obter certificados de saúde; o serviço de visitaçao domiciliar é insatisfatório, limitando-se ao chamamento de doentes faltosos e comunicantes cujo comparecimento é muito inferior ao previsto¹. Não há trabalho de educaçao junto à comunidade visando um maior comparecimento de pessoas com sintomatologia respiratória.

Os casos diagnosticados por outras fontes de atençao médica foram conhecidos através de relatórios que os laboratórios de análises, por força de lei, enviam mensalmente ao Centro de Saúde, contendo o nome e endereço das pessoas que apresentaram exames positivos para doenças de notificaçao compulsória.

A prevalência de infectados (reatores fortes) por grupos etários foi obtida pela

aplicaçao do teste tuberculínico padronizado (com 2 T.U. de PPD rt 23) a todas as pessoas residentes no município, com mais de 3 meses de idade, que se matricularam no Centro de Saúde durante 12 meses consecutivos (maio de 1973 a abril de 1974).

O coeficiente ou risco anual de infecçao foi calculado pela fórmula:

$$r = \frac{1}{t} \log \text{ natural } \frac{N_0}{N} \quad (1)$$

derivada da expressao:

$$N = N_0 e^{-rt} \quad (2)$$

sugerida por Ruffino Netto⁴ (1975), para estudos longitudinais, onde:

N_0 = número de pessoas virgens de infecçao no início da contagem do tempo (ou seja para tempo $t=0$);

N = número de pessoas que ainda permanecem virgens de infecçao (entre os N_0 iniciais) decorrido certo tempo t ;

t = tempo decorrido em anos;

e = base do logaritmo neperiano ou natural;

r = risco anual de infecçao.

Embora a fórmula tenha sido deduzida para estudos longitudinais, poderá ser utilizada em estudos transversais se chamarmos N_0 e N as percentagens de não reatores em dois grupos etários consecutivos; t é o intervalo entre os pontos médios dos dois grupos etários e r o risco de infecçao. (Observar que a fórmula $N = N_0 e^{-rt}$ é equivalente àquela sugerida por Narain e col. (1966)³, $q' = q e^{-rn}$, embora tenha sido deduzida por caminho diferente).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A demanda estudada embora não sendo uma amostra casual da população, provavelmente expresse a sensibilidade tuberculínica da mesma, pelas razões apresentadas em outra publicação²

Os resultados da aplicação do teste tuberculínico, lido em 35.680 pessoas em função dos grupos etários, são apresentados na Tabela 1.

Assim, supondo que ao nascimento 100% das pessoas sejam não reatores e que no grupo etário de 0 até 15 anos a prevalência de negativos seja de 95,1% podemos tomar o tempo como o intervalo entre 0 e 7,5 (ponto médio entre 0 e 15) e calcular o risco de infecção:

$$r = \frac{1}{t} \log \text{ natural } \frac{N_0}{N} =$$

$$\frac{1}{7,5} \log \text{ natural } \frac{100}{95,1} = 0,6699\%$$

ou seja, o risco de infecção no grupo etário de 0 a 15 anos foi de 0,6699%.

Outros exemplos:

a) o risco de infecção no grupo etário de 15 a 20 anos será:

$$r = \frac{1}{10} \log \text{ natural } \frac{95,1}{86,9} =$$

$$= 0,9017\%$$

onde o tempo é igual a 10, isto é, o intervalo entre 7,5 (ponto médio de 0 a 15) e 17,5 (ponto médio de 15 a 20).

b) o risco de infecção no grupo etário de 20 a 25 anos será:

$$r = \frac{1}{5} \log \text{ natural } \frac{86,9}{79,2} =$$

$$= 1,8556\%$$

TABELA 1

Distribuição dos reatores à prova tuberculínica (tuberculina PPD rt 23 — 2 T.U.) segundo grupo etário — Centro de Saúde de Ribeirão Preto, SP — 1973

Grupo etário	Não reatores *		Reatores		Total de cadastrados
	N.º	%	N.º	%	
0 — 15	4.563	95,1	235	4,9	4.798
15 — 20	8.362	86,9	1.258	13,1	9.620
20 — 25	5.309	79,2	1.396	20,8	6.705
25 — 30	3.084	74,1	1.080	25,9	4.164
30 — 35	2.027	67,9	958	32,1	2.985
35 — 40	1.440	63,2	837	36,8	2.277
40 — 45	1.078	60,4	706	39,6	1.784
45 — 50	712	54,9	586	45,1	1.298
50 — 55	478	54,3	402	45,7	880
55 — 60	276	51,6	259	48,4	535
60 — 65	166	50,2	165	49,8	331
65 — 70	88	52,4	80	47,6	168
70 e +	80	59,3	55	40,7	135
Total	27.663	77,5	8.017	22,5	35.680

* Com diâmetros de induração inferiores a 10 mm.

Observe-se que o tempo igual a 5 é o intervalo entre 17.5 (ponto médio de 15 a 20) e 22.5 (ponto médio de 20 a 25).

Na Tabela 2 são apresentados os riscos anuais de infecção para os diferentes grupos etários. Cerca de 91% da população cadastrada se encontra abaixo da idade de 45 anos (Tabela 1) ou 94% abaixo da idade de 50 anos. Realmente, a partir dos 50 anos, o número dos cadastrados vai caindo progressivamente. Por estas razões, e acrescido o fato de nos preocuparmos mais com o risco de infecção abaixo dos 50 anos, iremos nos deter mais no intervalo de 0 a 50 anos, onde observamos que o "r" varia de 0.6699 a 1.9095%, com um valor mediano de 1.3820%. Observamos que o "r" aumenta com idade até o máximo dos 25 anos (1.8556%) a seguir decrescendo até 0.9063.

Em estudo longitudinal levado a efeito entre escolares (de 14 escolas primárias) no grupo etário de 7 a 12 anos, na cidade de Ribeirão Preto, Ruffino Netto e col. (1975) encontraram o risco anual de infecção tuberculosa de 1.3290%, valor esse bem próximo aos valores encontrados no presente trabalho, e especificamente ao valor mediano (1.382%) entre os riscos assinalados para os vários grupos etários compreendidos entre 0 a 50 anos.

A partir do conhecimento do risco de infecção nos diferentes grupos etários (calculado através do estudo transversal), procuramos calcular qual seria o risco de infecção na população geral ou em outros diferentes extratos etários.

Lembrando a expressão (2)

$$N = N_0 e^{-rt}$$

o número de pacientes infectados (I) em certo tempo t será:

$$I = N_0 - N_0 e^{-rt} \quad (3)$$

ou

$$I = N_0 [1 - e^{-rt}] \quad (4)$$

Estimamos a população total nos diferentes grupos etários da cidade de Ribeirão Preto (Tabela 3), estimando em seguida o número de pessoas não infectadas (N_0 dentro de cada subgrupo). Conhecendo-se para cada extrato ou grupo etário o valor de N_0 e de "r", podemos aplicar a fórmula (4) e estimar o número esperado de infectados (I) em 1 ano.

TABELA 2

Risco anual de infecção tuberculosa em diferentes grupos etários — Centro de Saúde de Ribeirão Preto — 1973

Grupo etário	Risco anual de infecção
0 — 15	0.6699%
15 — 20	0.9017%
20 — 25	1.8556%
25 — 30	1.3312%
30 — 35	1.7476%
35 — 40	1.4346%
40 — 45	0.9063%
45 — 50	1.9095%

Na Tabela 3 apresentamos estas estimativas.

Efetuando o raciocínio inverso, isto é, dados agora os valores de I, N_0 e t podemos calcular o r (para qualquer composição etária), ou seja:

$$I = N_0 [1 - e^{-rt}] = N_0 - N_0 e^{-rt}$$

$$N_0 e^{-rt} = N_0 - I$$

$$r = \frac{1}{t} \log \text{natural} \frac{N_0}{N_0 - I}$$

Exemplo: o risco de infecção geral para a população de 0 a 65 anos será, no decorrer de um ano:

TABELA 3

Estimativas de algumas variáveis concernentes ao município de Ribeirão Preto, em função do grupo etário — 1973

Grupo etário	População estimada	% de não infectados	N.º estimado de não infectados (No)	Risco de infecção em % (r)	N.º estimado de infectados por ano (I)
0 — 15	82.364	95,1	78.328	0,6699	523
15 — 20	26.682	86,9	23.186	0,9017	209
20 — 25	22.968	79,2	18.190	1,8556	335
25 — 30	18.025	74,1	13.356	1,3312	177
30 — 35	15.896	67,9	10.793	1,7476	187
35 — 40	14.878	63,2	9.402	1,4346	134
40 — 45	13.672	60,4	8.257	0,9063	75
45 — 50	10.574	54,9	5.805	1,9095	110
50 — 55	8.965	54,3	4.867	0,2198	11
55 — 60	7.192	51,6	3.711	1,0201	38
60 — 65	5.842	50,2	2.932	0,5501	17
Total	227.058	—	178.827	—	1.816

$$r = \frac{1}{1} \log \text{ natural} \frac{178.827}{178.827 - 1816} = 0,01021$$

ou

$$r = 1,021\%$$

Na Tabela 4 apresentamos o risco de infecção (em %) estimado para diferentes estratos etários da população estudada. Chama a atenção nesta tabela que o “r” assume valores crescentes em função de idade. Por outro lado, quando tomamos os estratos maiores de 20 anos, encontramos os grandes valores de “r”. Assim, de 20 |— 50, foi encontrado 1,4890.

Na Tabela 2 também se observa que ocorre um grande salto quando se passa do grupo etário 15 |— 20 ($r = 0,9017\%$) para o grupo 20 |— 25 ($r = 1,8556\%$).

Parece que as coortes de 0 |— 20 ou 0 |— 25 anos apresentaram probabilidade

des de se infectarem durante estes seus anos de vida, bem menores que as coortes de idades superiores a 20 ou 25 anos. Se levarmos em consideração que a coorte de 0 a 25 (em 1973) constituem as pessoas nascidas a partir de 1950 ou 1955, concluiremos que seguramente as fontes de infecção no município devem ter sido sensivelmente reduzidas a partir desta época. É possível que o fato esteja relacionado ao aparecimento e aplicação em maior escala dos quimioterápicos específicos.

Conhecido o risco de infecção, o nosso segundo objetivo seria estimar a incidência anual de casos bacilíferos em pessoas residentes no município. Segundo Styblo & Sutherland⁶ (1974), para países de alta prevalência de tuberculose a incidência anual de casos bacilíferos à baciloscopia (todas as idades e por cem mil habitantes) é 60 vezes maior que o risco de infecção anual ($r\%$). Se assumirmos esta relação como válida, para $r = 1,0210\%$ (risco geral da população de 0 a 65 anos em Ribeirão Preto) seria esperada, portanto, uma incidência anual

de 61.26/100.000, ou seja, 140 casos nessa população.

TABELA 4

Estimativa do risco de infecção em diferentes grupos etários de Ribeirão Preto — 1973

Grupo etário	r (%)
0 — 20	0,6980
0 — 25	0,7970
0 — 50	0,9950
0 — 65	1,0210
20 — 50	1,4890
25 — 50	1,3900

No período de maio de 1973 a abril de 1974, a Unidade Sanitária de Ribeirão Preto descobriu 57 casos de tuberculose pulmonar confirmada bacteriologicamente em pessoas residentes no município (das quais 37 (65%) positivas à baciloscopia). Outros 8 casos foram diagnosticados fora da Unidade, perfazendo um total de 65 casos descobertos no ano.

Assim, a incidência esperada era 140 e a observada de 37, ou seja, a eficácia da descoberta de casos seria apenas 26,4% e, conseqüentemente, 103 casos não teriam sido detectados.

Considerando todos os casos, inclusive os positivos apenas à cultura (35%), a incidência esperada seria 215, dos quais apenas 65 (30%) diagnosticados. Se essas estimativas de novos infectados (1.816) e doentes (215) estiverem corretas, cada doente infecta, em média, 8 pessoas por ano nessa área.

Os fatores que poderiam explicar essa baixa eficácia seriam:

1. o método usado para calcular o risco de infecção seria inadequado, não acreditamos que esse fator pudesse ser

o responsável uma vez que aplicamos metodologia já estudada e testada, ficando assim essa hipótese afastada;

2. a relação da incidência igual 60 vezes o valor do risco de infecção poderia não ser verdadeira para a área em pauta, onde são executadas atividades antituberculose; aliás, os próprios autores ressaltam que a relação seria aplicável somente em comunidades onde não existem programas efetivos de controle da doença;

3. ressalvadas essas possíveis causas de erro, ainda assim a eficácia estimada revelou-se muito abaixo do esperado, sugerindo que não se trata apenas de deficiências relacionadas com a metodologia usada. O que não é surpresa, considerando-se que se trata de Unidade Sanitária estática com mínima penetração junto à comunidade onde atua.

A dinamização das atividades, alicerçadas em programa educativo especialmente dirigido aos residentes em bairros economicamente menos favorecidos, poderá contribuir para esclarecer as dúvidas aventadas.

CONCLUSÕES

1. O risco anual de infecção tuberculosa na população geral é de 1,02%.
2. A incidência anual de casos bacilíferos (ao exame bacterioscópico e/ou cultura) deve ser superior à observada.
3. Se as estimativas de incidência de infectados e de casos novos estiverem corretas, cada fonte bacilífera infecta nessa área, em média, 8 pessoas por ano.

RSPU-B/308

RUFFINO NETTO, A. & ARANTES, G. G. — [Risk of tuberculous infection in a community in the State of S. Paulo (Brazil) and its applications]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 10:143-9, 1976.

SUMMARY: *The risk estimation of tuberculous infection in the population of Ribeirão Preto, State of S. Paulo (Brazil), based on a transversal study, as well as on the annual incidence of positive sputum smear cases in that community is proposed. Data from 35.680 persons living in that community which had been registered at the local Public Health Center were used for this estimation. The risk of infection for different age groups and for the whole population as well its variations and implications was analysed.*

UNITERMS: *Tuberculosis infection, risk. Prevalence and incidence. S. Paulo State (Brazil).*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARANTES, G. R. — Avaliação de serviço anti-tuberculose na rotina de Saúde Pública. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 8:105-18, 1974.
2. ARANTES, G. R. et al. — Interpretação da sensibilidade tuberculínica em população do interior do Estado de São Paulo. [Apresentado no XVII Congresso Nacional de Tuberculose e Doenças Respiratórias. Brasília, DF, 1975].
3. NARAIN, R. et al. — Problems connected with estimating the incidence of tuberculosis infection. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 34:605-22, 1966.
4. RUFFINO NETTO, A. — *Epidemiologia da tuberculose: estudos de alguns aspectos ligados a modelos de prevenção, diagnóstico e modelos epidemiométricos.* Ribeirão Preto, SP, 1975 [Tese de livre-docência — Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP].
5. RUFFINO NETTO, A. et al. — Alergia tuberculínica pós-vacinação com B.C.G. intradérmico e pós-infecção natural. [Apresentado no XVII Congresso Nacional de Tuberculose e Doenças Respiratórias. Brasília, DF, 1975].
6. STYBLO, K. & SUTHERLAND, I. — Epidemiological Indices for planning, surveillance and evaluation of tuberculosis programmes *Bull. int. Un. Tuberc.*, 49:66-73, 1974.

Recebido para publicação em 03/12/1975
Aprovado para publicação em 05/01/1976