

Potencial infeccioso do transporte público de passageiros da cidade de São Paulo

Infection potential of public transportation system in the municipality of São Paulo, SP, Brazil

Rodrigo Góes Medéa de Mendonça¹, Guilherme Sciascia do Olival¹, Lycia Mara Jennè Mímica², Alessandra Navarini³, Maria Aparecida Paschoalotti⁴, Pedro Paulo Chieffi^{5,6}

Resumo

Introdução: Estamos rodeados por bactérias e parasitas que podem ou não ser patogênicas; conseqüentemente o contágio de doenças infecciosas via indireta pelas mãos é de extrema importância, especialmente em locais públicos e de aglomeração humana como o transporte coletivo. O objetivo do presente trabalho foi analisar o potencial infeccioso do transporte público da cidade de São Paulo, através da identificação de microrganismos e parasitas isolados em ônibus da cidade. **Metodologia:** Realizou-se, no período de janeiro a julho de 2006, a coleta com "swab" de 120 amostras provenientes de 40 ônibus. Após a identificação dos agentes bacterianos, aplicou-se o teste de sensibilidade em disco difusão Kirby Bauer. Na pesquisa parasitológica utilizou-se fita adesiva transparente (tipo "durex"), passando a face colante da fita sobre as superfícies a serem examinadas em microscópio óptico com aumentos de 100 e 400 vezes. **Resultados:** Todas as amostras foram positivas na investigação microbiológica, com crescimento de um ou mais microrganismos de origem comunitária. Os 5 microrganismos mais freqüentes foram: *Micrococcus* sp., *Burkholderia mallei*,

Bacillus subtilis, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus coagulase negativo*. Na pesquisa parasitológica 5 foram positivas (3 com cisto de *Entamoeba*, uma com ovo de nematódeo e outra com cisto de protozoário não identificado). **Discussão:** Superfícies ou objetos podem albergar microrganismos e parasitas com condição de sobrevivência nesses locais e de possível transmissão para seres humanos. Em todos os balaustres de ônibus pesquisados foram evidenciados microrganismos e/ou parasitas, potencialmente patogênicos para a população. Torna-se necessária limpeza mais eficaz dos transportes públicos, bem como informar os usuários sobre a importância da lavagem de mãos como medidas de promoção à saúde pública.

Descritores: Transportes, Contaminação, Microbiologia, Bactérias, Parasitos

Abstract

Introduction: We are surrounded by microorganisms that eventually may be pathogenic; so, the contagious by hands is extremely important in the transmission of infectious diseases, specially in public and crowded places such as public transportation systems. The present study purpose was to analyze the São Paulo public transportation infectious potential through the identification of microorganisms and parasites isolated from public buses. **Methodology:** From January to July 2006 120 samples were collected with a swab from buses for bacterial identification. The antibiotic susceptibility through Kirby Bauer disc-diffusion was applied after identification of the bacterial species. It was also used a transparent adhesive tape (Durex) for the collection of eggs or cysts of parasites in the same places and the obtained material was analyzed on optical microscope with 100 and 400 magnifications. **Results:** One or more microorganisms from community origin had been isolated in any sample. The five more frequent were: *Micrococcus* sp., *Burkholderia mallei*, *Bacillus subtilis*, *Acinetobacter baumannii* and *coagulase negative Staphylococcus*. It was also found parasites in five samples (3 cysts of *Entamoeba* spp., 1 nematode egg and another

¹ Acadêmico do 6º Ano do Curso de Graduação em Medicina da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

² Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - Departamento de Ciências Patológicas

³ Bióloga do Laboratório da Disciplina de Microbiologia e do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar da Santa Casa de São Paulo, Mestre em Ciências da Saúde da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

⁴ Instrutor de Ensino da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - Departamento de Ciências Patológicas

⁵ Professor Titular da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - Departamento de Ciências Patológicas

⁶ Instituto de Medicina Tropical de São Paulo (LIM 06)

Trabalho realizado: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - Departamento de Ciências Patológicas. Endereço para correspondência: Rua Dr. Cesário Motta Jr., 112 - Santa Cecília 01221-020 - São Paulo, SP - Brasil.

Telefone: (11) 32267499. E-mail: lmimica@uol.com.br, rodrigomedea@gmail.com, guilhermesolival@gmail.com

non-identified protozoan cyst). **Discussion:** *In each bus studied it was found bacterial species and/or parasites which are potentially pathogenic for humans. In conclusion, a more efficient cleaning of public transportation system, as well as warnings to the users about the importance of hands hygiene should be emphasized as public health promotion measures.*

Key words: *Transportation, Contamination, Microbiology, Bacteria, Parasites*

Introdução

Vivemos cercados por um mundo microbiológico, ou seja, estamos rodeados por bactérias e parasitas que podem ou não ser patogênicas (Alterthum et al, 1999). Parasitas com transmissão fecal-oral, como protozoários dos gêneros *Entamoeba* ou *Giardia* não necessariamente se manifestam como doença, mas indicam a ocorrência de contaminação fecal do ambiente, sendo considerados como índice de qualidade para saneamento ambiental. (Carneiro, Antunes, 2000), uma vez que podem indicar riscos de transmissão de patógenos para seres humanos.

Embora cada porta de entrada possua uma transmissão e forma de contágio mais específico, todas podem ter sua infecção por via indireta, ou seja, pelo contato ou manuseamento de superfícies supostamente contaminadas, considerando-se então a porta de entrada pelas mãos como início de contágio, já que podem ser levadas à boca (podendo constituir um ciclo oral-fecal, de fundamental relevância em diversas doenças) ou demais partes do corpo.

Para que uma superfície inerte, como as de um ônibus, possa servir de via de infecção, deve existir interação entre pessoas e a superfície. Pessoas com má higienização das mãos podem servir como fonte de infecção para outros indivíduos por meio de contato com estas superfícies, e aglomerações humanas facilitam esse processo (Levinson, Jawetz, 2005). O tipo do material e sua manutenção também têm efeito sobre a colonização por estes microrganismos e, caso a limpeza dessas superfícies seja deficiente, estas permanecem contaminadas, podendo atuar como via de transmissão de microrganismos. Dessa maneira, população e ambiente influenciam e podem facilitar e contribuir para a transmissão de infecções.

Yusuf et al (1997) e Extremera Montero et al (2001) analisaram a exposição durante viagem de ônibus como causa de transmissão de *Mycobacterium tuberculosis*, apontando o potencial de transmissão de patógenos que os transportes públicos possuem; Harrison et al (1991) abordaram a transmissão de *Neisseria meningitidis* por meio dos transportes públicos; e Helfand et al (1998) estudaram a transmissão

de sarampo por meio de ônibus escolares. Pereira et al (2004) já havia destacado que os veículos de transporte público constituem um importante reservatório para alérgenos e contaminantes. Todavia faltam estudos que abordem as superfícies dos transportes públicos como possíveis veículos de contaminação da população.

Portanto, compreendemos que o contágio de doenças infecciosas via indireta pelas mãos é de extrema importância, especialmente em locais públicos de aglomeração humana como o transporte coletivo, por exemplo, ônibus de uma grande metrópole como São Paulo.

O objetivo do presente trabalho foi analisar o potencial infeccioso do transporte público de passageiros da cidade de São Paulo através da identificação de microrganismos e parasitas dos ônibus da cidade.

Materiais e Métodos

Foi realizada a coleta das amostras em três balaústres de cada coletivo, nos seguintes locais: entrada, catraca e saída, todas na altura média estimada de alcance das mãos (1,30 m), em uma superfície de 150 cm² de 40 ônibus em circulação na cidade de São Paulo, no período de janeiro a julho de 2006.

As amostras para exame microbiológico foram coletadas por meio de esfregaço da superfície com zaragatoa ("swab") estéril, colocadas em meio de transporte (Stuart) e encaminhadas ao Laboratório no prazo máximo de 48 horas, onde foram semeadas em placa de ágar sangue e incubado por 24 horas a 35 °C.

Os microrganismos foram identificados por meio de testes bioquímicos conforme técnicas já estabelecidas (Isenberg, 1998). Para os Bacilos Gram negativo foi realizado série bioquímica para a identificação das espécies, já para os Cocos Gram positivos foi realizada a prova da catalase e identificando *Staphylococcus* foi realizada a prova da coagulase e *Streptococcus* foi feita teste da Bile esculina e NaCl. Após a identificação dos agentes realizou-se teste de sensibilidade através da metodologia de Kirby Bauer (disco difusão). (NCCLS, 2005).

Para exame parasitológico efetuou-se "swab" sobre a superfície dos balaustre, utilizando-se fita adesiva transparente (tipo "durex"), passando a face colante da fita sobre as superfícies a serem examinadas. A seguir, colou-se a fita em lâmina de microscopia, identificando-a adequadamente com o local de coleta, data e trajeto do veículo em estudo. A lâmina, com a fita correspondente, foi examinada em microscópio óptico, utilizando-se aumentos de 100 e 400 vezes.

O projeto foi analisado e aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.

Resultados

De quarenta ônibus pesquisados, com um total de cento e vinte amostras, todas foram positivas na investigação microbiológica, com crescimento de um ou mais microrganismos.

A Tabela 1 discrimina os microrganismos encontrados por ordem de frequência:

O perfil de sensibilidade das bactérias isoladas neste estudo corresponde a cepas de origem comunitária, ou seja, sem resistência adquirida aos antibióticos como evidenciado na tabela 2. Não se encontrou *Staphylococcus aureus* resistente a oxacilina. Os microrganismos não descritos na tabela abaixo eram sensíveis a todos os antibióticos testados.

Na pesquisa parasitológica das 120 amostras, cinco foram positivas, com três achados sugestivos de cisto de *Entamoeba spp*, um achado sugestivo de ovo de nematódeo e um achado sugestivo de cisto de protozoário.

Discussão

Os microrganismos mais frequentes isolados em balaústres de ônibus da cidade de São Paulo foram: *Micrococcus sp.*, *Burkholderia mallei*, *Bacillus subtilis*, *Acinetobacter baumannii* e *Staphylococcus coagulase negativo*, encontrados em 100 (83,33%) das 120 amostras examinadas.

Tabela 1

Microrganismos isolados em um total de 120 amostras colhidas em balaústres de 40 ônibus no município de São Paulo - SP

Microrganismo	Número	Frequência
<i>Micrococcus sp.</i>	31	21,30%
<i>Burkholderia mallei</i>	23	15,75%
<i>Bacillus subtilis</i>	17	11,64%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	15	10,27%
<i>Staphylococcus coag. -</i>	14	9,59%
<i>Enterobacter sp.</i>	10	6,85%
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	7	4,79%
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	4,79%
<i>Pseudomonas putida</i>	3	2,05%
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	3	2,05%
<i>Escherichia coli</i>	2	1,37%
<i>Pseudomonas mendocina</i>	2	1,37%
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	2	1,37%
<i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i>	2	1,37%
<i>Burkholderia pseudomallei</i>	1	0,68%
<i>Alcaligenes faecalis</i>	1	0,68%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	0,68%
<i>Candida sp.</i>	1	0,68%
<i>Sphingobacterium multivorum</i>	1	0,68%
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	0,68%
<i>Enterococcus</i>	1	0,68%
<i>Streptococcus do grupo viridans</i>	1	0,68%
TOTAL	146	100,00%

Tabela 2

Sensibilidade a antibióticos por espécie encontrada

Microrganismo encontrado	Antibiótico testado							
	AMP	CEFAL	CEFAZ	GEN	SUT	CAZ	IPM	POLI
<i>Acinetobacter baumannii</i>	S	R	R	S	S	S	S	S
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	S	R	R	S	S	S	S	S
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	S	R	R	S	S	S	S	S
<i>Alcaligenes faecalis</i>	S	R	R	S	S	S	S	S
<i>Burkholderia mallei</i>	R	R	R	S	S	S	R	S
<i>Escherichia coli</i>	S	R	R	S	S	S	S	S
<i>Enterobacter sp</i>	S	R	R	S	S	S	S	S
<i>Micrococcus sp</i>	S	R	R	S	S	S	S	S
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	S	R	R	S	S	S	S	S
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	S	S	S	S	S	S	S	S
<i>Pseudomonas mendocina</i>	S	R	R	S	R	S	S	S
<i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i>	S	R	R	S	S	S	S	S
<i>Pseudomonas putida</i>	S	R	R	S	S	S	S	S
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	R	R	R	S	R	S	S	S
<i>Sphingobacterium multivorum</i>	S	R	R	S	S	S	S	S

AMP: ampicilina; CEFAL: cefalexina; CEFAZ: cefazolina; GEN: gentamicina; SUT: sulfazotam; CAZ: ceftazidima; IPM: imipenem; POLI: polimixina

São freqüentes, na última década, estudos acerca da contaminação ambiental por microrganismos e helmintos (Soriano et al, 2001; Scaini et al, 2003; Sures, 2004; Hardy et al, 2006; Queiroz et al, 2006; Motazedian et al, 2006; Roberts et al, 2007; Fillaux et al, 2007). Todavia, não existe referência com relação ao potencial infeccioso de veículos utilizados no transporte de passageiros, que constituem o objetivo do presente trabalho.

Os agentes isolados foram agrupados de acordo com a sua morfologia. Os bacilos Gram negativos não-fermentadores da glicose representaram 50,63% do montante, os cocos Gram positivos 36,97%, os bacilos Gram positivos 11,64% e os fungos 0,68%.

Existe certa dificuldade em classificar o grau de contaminação de superfícies, como balaústres de ônibus, pois não existem estudos, nem legislação que determinem o nível de contaminação permissível em locais de acesso público, sem representar risco para a saúde humana. Cuidados simples e de baixo custo, como a lavagem das mãos pode, entretanto, prevenir transmissão de infecções veiculadas por contaminação de superfícies ou objetos.

Os microrganismos encontrados também podem ser divididos em contaminantes, pertencentes da microbiota normal, de importância clínica para pacientes imunocomprometidos e agentes oportunistas potencialmente patogênicos.

Em nosso estudo, não foram encontradas bactérias sabidamente patogênicas como *Salmonella sp*, *Shigella sp* ou meningococo, o que não descarta a possibilidade destes microrganismos, assim como vírus e outros patógenos, estarem presentes em superfícies ou objetos que tenham eventualmente sido contaminadas por algum indivíduo portador destes germes, uma vez que as fontes e mecanismos de transmissão são semelhantes às dos microrganismos isolados; convém, ainda, lembrar que o encontro de microrganismos com transmissão fecal-oral, como os parasitas e enterobactérias encontradas, podem indicar risco elevado de ocorrência de infecções graves (Neghme e Silva, 1971).

A sensibilidade da metodologia utilizada no estudo para identificação dos germes é satisfatória, mas não reflete a totalidade dos contaminantes dos transportes públicos, servindo como indício do potencial infeccioso dessas superfícies.

É necessário se destacar a importância e a viabilidade de recomendações de higienização de superfícies como os balaústres dos ônibus, extrapolando para todas as outras superfícies que estejam mais expostas ao contato do público. A simples higienização com álcool 70% seria eficaz contra os microrganismos encontrados. (Voss, Widme, 1997)

Conclui-se que o transporte público da cidade de

São Paulo possui potencial infeccioso, constatado na identificação de parasitas que indicam a contaminação fecal, além de outros agentes potencialmente patogênicos.

Referências bibliográficas

- Alterthum F. Classificação dos seres vivos e abrangência da microbiologia. In: Trabulsi LR, Alterthum F, Gompertz OF, Candeias JAN. Microbiologia. 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 1999. p. 3-6.
- Carneiro M, Antunes CMF. Epidemiologia introdução e conceitos. In: Neves DP. Parasitologia humana. 10ª ed. São Paulo: Atheneu; 2000. p. 10-20.
- Extremera Montero F, Moyano Acost R, Gómez Pozo B, Bermúdez Ruiz P, López
- Fillaux J, Santillan G, et al. Epidemiology of toxocariasis in a steppe environment: the Patagonia study. Am J Trop Med Hyg. 2007; 76(6):1144-7.
- Hardy K J, Oppenheim BA, Gossain S, Gao F, Hawkey P M. A study of the relationship between environmental contamination with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and patients' acquisition of MRSA. Infect Control Hosp Epidemiol. 2006; 27(2):127-32.
- Harrison LH, Armstrong CW, Jenkins SR, Harmon MW, Ajello GW, et al. A cluster of meningococcal disease on a school bus following epidemic influenza. Arch Intern Med. 1991; 151(5):1005-9.
- Helfand RF, Kim DK, Gary HE Jr, Edwards GL, Bisson GP, Papania MJ, et al. Nonclassic measles infections in an immune population exposed to measles during a college bus trip. J Med Virol. 1998; 56(4):337-41.
- Isenberg HD, editor Essential procedures for clinical microbiology. Washington (D.C.): ASM Press, 1988. 854p.
- Levinson W, Jawetz E. Microbiologia médica e imunologia. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2005. 632p.
- Méndez J, Aguilar Rivas S, Ingelmo Martín J. Exposición a *Mycobacterium tuberculosis* durante un viaje en autobús. Med Clin (Barc). 2001;116(5):182-5.
- Motazedian H, Mehrabani D, Tabatabae S H, Pakniat A, Tavalali M. Prevalence of helminth ova in soil samples from places in Shiraz. East Mediterr Health J. 2006; 12(5):562-5.
- NCCLS. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Fifteenth informational supplement M100-S15. Wayne (PA): NCCLS; 2005.
- Neghme A, Silva R. Ecologia del parasitismo en el hombre. Bol Sanit Panam. 1971; 70(4):313-29.
- Pereira FL, Silva DA, Sopelete MC, Sung SS, Taketomi EA. Mite and cat allergen exposure in Brazilian public transport vehicles. Ann Allergy Asthma Immunol. 2004; 93(2):179-84.
- Queiroz ML, Simonsen M, Paschoalotti MA, Chieffi PP. Frequency of soil contamination by *Toxocara canis* eggs of São Paulo municipality (SP, Brazil) in a 18 month period. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2006; 48(6):317-9.
- Roberts JD, Silbergeld E K, Graczyk T. A probabilistic risk assessment of *Cryptosporidium* exposure among Baltimore urban anglers. J Toxicol Environ Health A. 2007;70(18):1568-76.
- Scaini CJ, Toledo RN, Lovatel R, Dionello MA, Gatti FA, Susin L, et al. Contaminação ambiental por ovos e larvas de helmintos em fezes de cães na área central do Balneário Cassino, Rio Grande do Sul. Rev Soc Bras Med Trop. 2003; 36(5):617-9.
- Soriano SV, Barbieri LM, Pierangeli NB, Giayetto AL, Manacorda AM, Castronovo E, et al. Intestinal parasites and the environment: frequency of intestinal parasites in children of Neuquén, Patagonia, Argentina. Rev Latinoam Microbiol. 2001; 43(2):96-101.

Sures B. Environmental parasitology: relevancy of parasites in monitoring environmental pollution. *Trends Parasitol*. 2004;20(4):170-7.

VossA, Widmer AF. No time for handwashing!?! Handwashing versus alcoholic rub: can we afford 100% compliance? *Infec Control Hosp Epidemiol*. 1997; 18(3):205-8.

Yusuf HR, Braden CR, Greenberg AJ, Weltman AC, Onorato IM, Valway SE. Tuberculosis transmission among five school bus drivers and students in two New York counties. *Pediatrics*. 1997;100(3):E9.

Trabalho recebido: 11/10/2007

Trabalho aprovado: 09/07/2008