Georgia Tech | SimTigrate Design Lab

Estratégias de Design para Unidades de Bio-conteção:

CRIANDO AMBIENTES MAIS SEGUROS

AUTORES:

Zorana Matić, M. Arch, PhD (C) | SimTigrate Design Lab | Georgia Institute of Technology
Benton Humphreys, B. Indd, M.S. (C) | SimTigrate Design Lab | Georgia Institute of Technology
Jennifer DuBose, M.S., EDAC | SimTigrate Design Lab | Georgia Institute of Technology

TRADUÇÃO:

Herminia Machry, PhD, EDAC | SimTigrate Design Lab | Georgia Institute of Technology

Este artigo apresenta a síntese de uma pesquisa sobre o design de unidades de bio-contenção (UBC) que o SimTigrate Design Lab esteve engajado nos últimos 4 anos. Este documento propõe estratégias de design para projetar UBCs mais seguras e eficientes, no intuito de informar o trabalho de arquitetos, designers de interiores, gerentes de instalações e pesquisadores na área de arquitetura para a saúde. Essas estratégias de design deverão ser consideradas na implementação de UBCs existentes e futuras.

INTRODUÇÃO

A equipe do SimTigrate Design Lab (Georgia Institute of Technology) esteve engajada em uma pesquisa sobre o design de unidades de bio-contenção (UBC) durante os últimos 4 anos, estudando o tema tanto sob a perspectiva da segurança de servidores de saúde como sob a perspectiva da experiência do paciente. Em resposta aos desafios do tratamento de pacientes com doenças altamente infecciosas e ao surto de Ebola de 2014, a Georgia Tech estabeleceu uma parceria com a Emory University e a Georgia State University para iniciar um programa de pesquisa multidisciplinar – o *Prevention Epicenter of Emory and Atlanta Consortium Hospitals* (PEACH) –, financiado pelo *Center for Disease Control and Prevention* (CDC). A pesquisa como um todo focou em explorar novas estratégias para melhorar a segurança de pacientes e servidores de saúde durante a prestação de cuidados médicos. A pesquisa da equipe do SimTigrate, por sua vez, focou em explorar como o ambiente construído poderia facilitar ou atrapalhar o processo de vestir e despir equipamentos de proteção individual (EPIs) na UBC.

CONSIDERAÇÕES GERAIS DE PROJETO PARA UBCs

A doença causada pelo vírus Ebola se espalha por transmissão entre humanos, via contato direto ou entre fluidos corporais de uma pessoa infectada, ou via contato indireto através de superfícies e materiais contaminados (equipamento médico, por exemplo) (World Health Organization, 2018). A remoção de EPIs é reconhecida como uma atividade de alto risco para servidores de saúde, na medida em que pessoas usando um EPI contaminado precisam extrair si próprios deste equipamento sem deixar que o ele entre em contato com a sua pele nua.

FIGURA 1. Requerimentos gerais de projeto para Unidades de Bio-Contenção (UBC).

Isto pode ser uma tarefa especialmente difícil de realizar após horas de trabalho (quando funcionários estão provavelmente cansados), contribuindo para erros, comportamentos de risco, e a potencial aquisição de patógenos letais (Casanova, Alfano-sobsey et al. 2008; Tomas, Kundrapu et al. 2015; Casanova, Teal et al. 2016).

Diretrizes gerais de projeto especificam que UBCs devem ser fisicamente separadas da área de cuidado ao paciente, incluindo um acesso de porta dupla com intertravamento de segurança, um sistema independente de tratamento de ar com pressão negativa, superfícies lisas e laváveis, e uma autoclave do tipo 'pass-through' (Smith, Anderson et al. 2006). Em resposta ao surto de Ebola de 2014, a CDC atualizou suas diretrizes em relação a EPIs no intuito de reduzir o risco de contaminação cruzada e auto-contaminação de servidores de saúde. Essas diretrizes incluíram procedimentos de vestir/despir e destacaram a necessidade de um espaço separado dedicado a despir EPIs (Centers for Disease Control and Prevention, 2014). Diretrizes da CDC sugerem ainda que áreas de vestir e despir devem ser separadas da área de cuidado ao paciente (quarto); que o layout destas áreas deve separar claramente áreas limpas e contaminadas; e que o fluxo unidirectional de funcionários e pacientes que segue o fluxo limpo-para-sujo deve ser demarcado claramente com sinalização visual (demarcação por cores no piso, por exemplo). A área de despir deve ser grande o suficiente para permitir liberdade de movimentos do funcionário ao despir-se do EPI e para acomodar os equipamentos necessários. Além disso, todos os passos do ato de vestir e, especialmente, despir precisam ser visualmente monitorados por um observador treinado (Centers for Disease Control and Prevention, 2014).

REQUISITOS DE DESIGN ESPECIAIS PARA AS ÁREAS DE DESPIR

No curso de vários estudos, a equipe do SimTigrate Design Lab aprendeu como o design de uma unidade de bio-contenção, e em particular o layout de uma área de despir EPIs, pode reduzir o risco de contaminação de servidores de saúde. Pesquisadores do SimTigrate identificaram cinco requisitos chave de design para espaços de despir que facilitam comportamentos mais seguros para esses funcionários durante o processo de despir:

(1) Facilitar comunicação entre servidor de saúde e observador treinado;
(2) Mostrar o processo de despir o EPI passo-a-passo;
(3) Oferecer estabilidade física (equilíbrio) para o servidor de saúde durante o procedimento de despir o EPI;
(4) Automatizar as escolhas mais seguras; e
(5) Promover consciência situacional (DuBose, Matić et al. 2018; Zimring, Matić et al. 2018).

A equipe do SimTigrate implementou e testou algumas estratégias de design seguindo esses requisitos, medindo o seu impacto no comportamento humano durante o vestir e despir do EPI. O estudo concluiu que na área de despir da UBC proposta houve uma redução significativa na incidência de comportamentos de risco e na carga física e cognitiva imposta aos servidores de saúde (Wong, Matić et al., 2019). O estudo também demonstrou que a otimização do design e layout baseados em principios ergonômicos e diretrizes empíricas podem ter um impacto mensurável no risco de contaminação de servidores de saúde quando despindo IPEs (Wong, Matić et al., 2019).

Para mais detalhes de métodos e recomendações de design, por favor veja nossas recentes publicações:

DuBose, J. R., Z. Matić, M. F. W. Sala, J. M. Mumma, C. S. Kraft, L. M. Casanova, K. Erukunuakpor, F. T. Durso, V. L. Walsh, P. Shah, C. M. Zimring and J. T. Jacob (2018). Design Strategies to Improve Healthcare Worker Safety in Biocontainment Units: Learning from Ebola Preparedness. Infection Control & Hospital Epidemiology, 1-7.

Zimring, C. M., Z. Matić, M. F. W. Sala, J. M. Mumma, C. S. Kraft, L. M. Casanova, K. Erukunuakpor, F. T. Durso, V. L. Walsh, P. Shah, J. T. Jacob and J. R. DuBose (2018). Making the Invisible Visible: Why Does Design Matter for Safe Doffing of Personal Protection Equipment? Infection Control & Hospital Epidemiology, 39(11): 1375-1377.

Wong, M. F., Z. Matić, G. C. Campiglia, C. M. Zimring, J. M. Mumma, C. S. Kraft, L. M. Casanova, F. T. Durso, V. L. Walsh, P. Y. Shah, A. L. Shane, J. T. Jacob and J. R. DuBose (2019). Design Strategies for Biocontainment Units to Reduce Risk During Doffing of High-level Personal Protective Equipment Clinical infectious diseases, 69(Supplement_3): S241-S247.

LAYOUT OTIMIZADO PARA ESPAÇOS DE DESPIR EPI
(para 1 ou 2 Quartos)

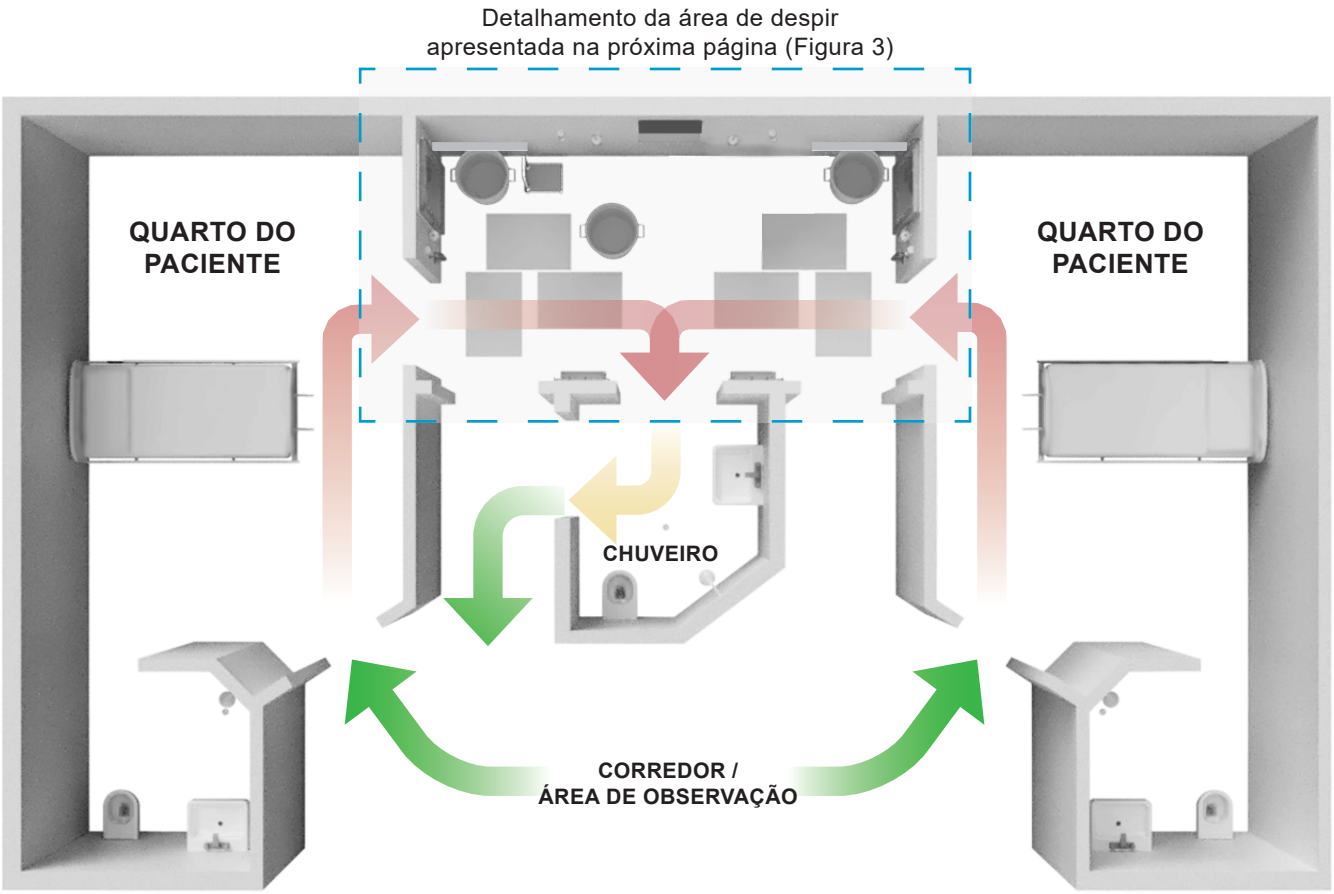

FIGURA 2. Layout geral da unidade de bio-contenção, mostrando o espaço de tratamento, área de despir, chuveiro e área de observação. O layout permite um fluxo unidirectional para servidor de saúde e equipaments que segue o fluxo limpo-para-sujo.

Com base na avaliação de várias alternativas de projeto para UBCs, pesquisadores to SimTigrate Design Lab propuseram um design otimizado para unidades de bio-contenção (Figuras 2 e 3), cuja proposta consiste em dois quartos de paciente conectados por uma grande área central de despir. Na UBC proposta, cada quarto possui uma janela externa, uma janela para a área de despir e uma janela para o corredor, a qual possui um sistema de comunicação embutido e permite a observação do paciente, a comunicação entre funcionários, e a comunicação entre familiares e paciente em isolamento.

A unidade proposta também possibilita o fluxo unidirectional, com um trajeto que permite que servidores de saúde se movam da área limpa para a área suja sem retroceder. Esse layout funciona para uma configuração flexível, composta de um ou dois quartos, onde a área de despir pode ser compartilhada por dois quartos e, desta forma, reduzir a área utilizada e a quantidade necessária de observadores. Um observador pode auxiliar dois funcionários a se despirem, um entrando no quarto pela esquerda e outro pela direita (tempo de despir consecutivo, em intervalos de 2 horas). Conforme ilustrado na Figura 3, a linha tracejada mostra a localização de uma parede no caso de a área de despir dar apoio a apenas um quarto.

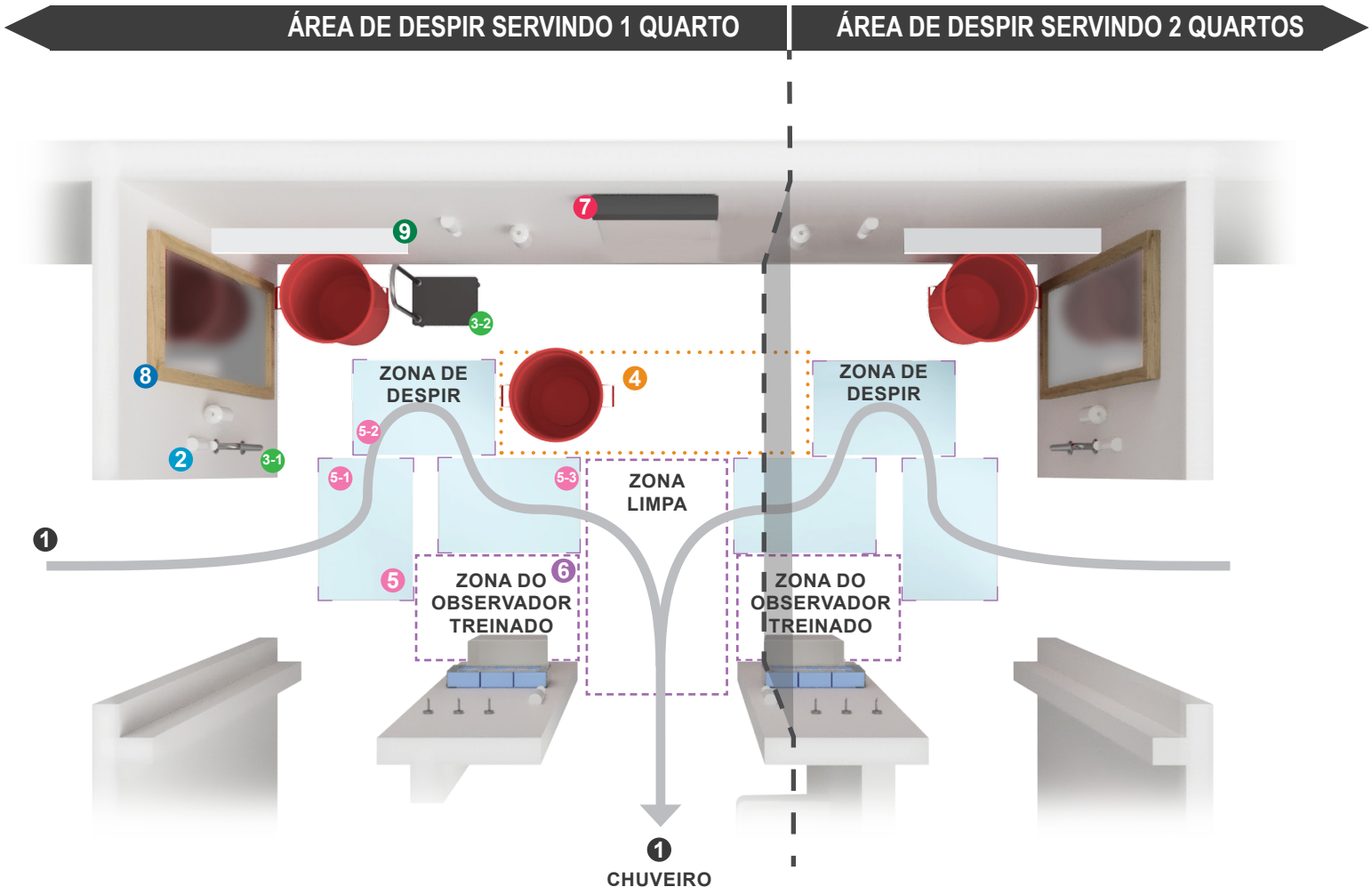

FIGURA 3. O layout da área de despir com todos os equipamentos necessários.

1. O caminho designado segue um **fluxo unidirecional** para o servidor de saúde durante todo o processo de despir o EPI
2. **Acesso rápido e fácil a equipamentos de higiene apoiados na parede** (toalhetes e desinfetante para as mãos), a todo momento, em todos os locais e ao alcance do servidor de saúde (distância recomendada de 52 cm).
3. **Acesso rápido e fácil a equipamentos de apoio ao equilíbrio.** Meios primários devem ser fixos (barras de apoio fixadas na parede, por exemplo), e meios secundários devem ser móveis (banco em 'L' 3-2, por exemplo).
4. Área designada para latas de lixo de uso exclusivo oferece **flexibilidade para acomodar vários campos de alcance.**
5. Tapetes químicos (5-1; 5-2; 5-3) para servidores de saúde pisarem enquando se despem do EPI. **O observador automatiza o processo de despir**, arrumando o espaço (colocando o tapete quimico, por exemplo) e reduzindo a carga cognitiva para o servidor.
6. **O piso é demarcado** para mostrar: o caminho e direção até o chuveiro, a área para o observador e o local de equipamentos (tapete químico, por exemplo).
7. O observador tem **visibilidade desobstruída ao protocolo de despir e ao relógio digital apoiados na parede**, para cronometrar a duração da higienização das mãos.
8. Da zona de despir, o servidor de saúde tem **acesso visual a um espelho para auto-inspeção**.
9. Ainda que imediatamente acessíveis, **prateleiras e espaços de armazenamento** não devem obstruir os processos de despir e de limpeza.

Agradecimentos

Este relatório se baseia em uma pesquisa financiada pelo Center for Disease Control and Prevention Epicenters Program (documento U54CK000164), pela Emory University e pelo Hospital infantil Children's Healthcare of Atlanta. Os autores agradecem a participação dos hospitais e servidores de saúde no estudo, assim como das equipes administrativas e membros do PEACH.

Os autores também agradecem especialmente a outros membros do PEACH não integrantes do SimTigrate Design Lab:

Jesse T. Jacob, MD, MSc, MBA (PI)

Lisa M. Casanova, Ph.D.

Francis T. Durso, PhD

Amanda Grindle, MSN, RN, CNL

Kimberly Erukunuakpor, MPH

Colleen S. Kraft, MD

Jill Morgan, RN

Joel M. Mumma, Ph.D.

Puja Shah, MPH, CLSSGB

Andi Shane, MD, MPH, MSc

Victoria L. Walsh, MPH

SIMTIGRATE DESIGN LAB | GEORGIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

828 West Peachtree St. NW, Suite 334

Atlanta, GA 30332-0416

e-mail: SimTigrate@design.gatech.edu

Craig Zimring, Ph.D.
Diretor, SimTigrate Design Lab

Jennifer DuBose, M.S., EDAC
Diretora Associada, SimTigrate Design Lab

Nossa Equipe

Gostaríamos de agradecer a todos os pesquisadores do SimTigrate Design Lab que contribuiram para este trabalho.

Craig M. Zimring

Jennifer R. DuBose

Zorana Matić

Benton Humphreys

Maria Fernanda Wong Sala

Gabrielle C. Campiglia

Alexandra M. Nguyen

Sofia Mendoza Lomeli

Rachel A. Dekom

Nicholas Pizzolato

Chelsey Kamson

Megan Denham

Referências

Casanova, L., Alfano-Sobsey, E., Rutala, W. A., Weber, D. J., & Sobsey, M. (2008). Virus Transfer from Personal Protective Equipment to Healthcare Employees' Skin and Clothing. Emerging infectious diseases, 14(8), 1291.

Casanova, L. M., Teal, L. J., Sickbert-Bennett, E. E., Anderson, D. J., Sexton, D. J., Rutala, W. A., & Weber, D. J. (2016). Assessment of Self-Contamination During Removal of Personal Protective Equipment for Ebola Patient Care. Infection Control & Hospital Epidemiology, 37(10), 1156-1161. doi:10.1017/ice.2016.169

Centers for Disease Control and Prevention. (2014). Guidance on Personal Protective Equipment To Be Used by Healthcare Workers During Management of Patients with Ebola Virus Disease in U.S. Hospitals, Including Procedures for Putting On (Donning) and Removing (Doffing). Retrieved from http://prx.library.gatech.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=103924056&site=ehost-live

DuBose, J. R., Z. Matić, M. F. W. Sala, J. M. Mumma, C. S. Kraft, L. M. Casanova, K. Erukunuakpor, F. T. Durso, V. L. Walsh, P. Shah, C. M. Zimring and J. T. Jacob (2018). Design Strategies to Improve Healthcare Worker Safety in Biocontainment Units: Learning from Ebola Preparedness. Infection Control & Hospital Epidemiology, 39(8):961-967.

Smith, P. W., A. O. Anderson, G. W. Christopher, T. J. Cieslak, G. J. Devreede, G. A. Fosdick, C. B. Greiner, J. M. Hauser, S. H. Hinrichs, K. D. Huebner, P. C. Iwen, D. R. Jourdan, M. G. Kortepeter, V. P. Landon, P. A. Lenaghan, R. E. Leopold, L. A. Marklund, J. W. Martin, S. J. Medcalf, R. J. Mussack, R. H. Neal, B. S. Ribner, J. Y. Richmond, C. Rogge, L. A. Daly, G. A. Roselle, M. E. Rupp, A. R. Sambol, J. E. Schaefer, J. Sibley, A. J. Streifel, S. G. Essen and K. L. Warfield (2006). Designing a Biocontainment Unit to Care for Patients with Serious Communicable Diseases: A Consensus Statement. Biosecurity and Bioterrorism, 4(4): 351-365.

Tomas, M. E., S. Kundrapu, P. Thota, V. C. Sunkesula, J. L. Cadnum, T. S. Mana, A. Jencson, M. O'Donnell, T. F. Zabarsky, M. T. Hecker, A. J. Ray, B. M. Wilson and C. J. Donskey (2015). Contamination of Health Care Personnel During Removal of Personal Protective Equipment JAMA Internal Medicine, 175(12): 1904-1910.

Wong, M. F., Z. Matić, G. C. Campiglia, C. M. Zimring, J. M. Mumma, C. S. Kraft, L. M. Casanova, F. T. Durso, V. L. Walsh, P. Y. Shah, A. L. Shane, J. T. Jacob and J. R. DuBose (2019). Design Strategies for Biocontainment Units to Reduce Risk During Doffing of High-level Personal Protective Equipment. Clinical Infectious Diseases 69(Supplement_3): S241-S247.

World Health Organization. (2018). Ebola virus disease. Retrieved 03/28/2019, 2019, from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ebola-virus-disease.

Zimring, C. M., Z. Matić, M. F. W. Sala, J. M. Mumma, C. S. Kraft, L. M. Casanova, K. Erukunuakpor, F. T. Durso, V. L. Walsh, P. Shah, J. T. Jacob and J. R. DuBose (2018). Making the Invisible Visible: Why Does Design Matter for Safe Doffing of Personal Protection Equipment? Infection Control & Hospital Epidemiology, 39(11): 1375-1377.