

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA E DO AMBIENTE

**RISCO DE INFECÇÕES RELACIONADAS A PROCEDIMENTOS
ESTÉTICOS: PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS SOBRE MEDIDAS DE
PREVENÇÃO DE INFECÇÕES E PERFIL BACTERIANO DO AMBIENTE**

DANIELA SIGNORI

Orientadora: Prof. Dra. Andreza Francisco Martins

Porto Alegre
Outubro/2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA E DO AMBIENTE

**RISCO DE INFECÇÕES RELACIONADAS A PROCEDIMENTOS
ESTÉTICOS: PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS SOBRE MEDIDAS DE
PREVENÇÃO DE INFECÇÕES E PERFIL BACTERIANO DO AMBIENTE**

Daniela Signori

Biomédica Esp. em Microbiologia Clínica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestre(a) em Microbiologia Agrícola e do Ambiente.

Área de concentração: Microbiologia do Ambiente

Orientador(a): Dra. Andreza Francisco Martins

Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
Outubro de 2020

“Tente uma, duas, três vezes e se possível tente a quarta, a quinta e quantas vezes for necessário. Só não desista nas primeiras tentativas, a persistência é amiga da conquista. Se você quer chegar aonde a maioria não chega, faça o que a maioria não faz.”

Bill Gates

AGRADECIMENTOS

Agradeço a professora Andreza Martins pela oportunidade de participar deste trabalho, a todo crescimento e aprendizados que tive sob sua orientação.

Agradeço a todos meus colegas do Laboratório de Microbiologia Aplicada que de alguma forma contribuíram no desenvolvimento do projeto: William Machado de Souza, Thaianne Marques da Silva, Gabriela Simões, Malena Rostirola Miri, Silvia Mayer Lentz, Camila Muller, Rafaela Ramalho, Vitória Batista e Otávio Von Lovison.

Agradeço aos meus familiares por todo apoio e amor durante esse período tão importante na minha formação.

À Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde de Porto Alegre, pela colaboração na coleta dos dados e desenvolvimento do projeto.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq) pela concessão da bolsa e ao PPGMAA por oportunizar o desenvolvimento dessa pesquisa.

RESUMO

O número de procedimentos estéticos minimamente invasivos está aumentando em todo o mundo. Porém, a falta de padronização nas medidas de prevenção de infecções tem contribuído para o aumento das reclamações relacionadas a esses procedimentos, que podem representar um risco para a saúde. O objetivo deste estudo foi caracterizar os serviços e avaliar a percepção dos profissionais sobre as medidas de prevenção de infecções. Além disso, identificar a presença de microrganismos no ambiente destes serviços e determinar o perfil de susceptibilidade. Visitamos 100 clínicas que realizam procedimentos estéticos minimamente invasivos em Porto Alegre (RS), Brasil. Um questionário sobre medidas de prevenção de infecção foi respondido por 50 profissionais. Além disso, 100 amostras do ambiente, produtos e instrumentos foram coletadas. Protocolos de prevenção de infecção estavam presentes em 40% das clínicas, sendo que 95% dos profissionais respondentes possuíam graduação completa. Das amostras coletadas, 85% apresentaram crescimento bacteriano. O gênero mais prevalente foi *Staphylococcus* Coagulase Negativa, sendo que 16% eram resistentes à cefoxitina, eritromicina e clindamicina. Quatro isolados foram positivos para o gene *mecA* por PCR. A presença de patógenos oportunistas no ambiente, associada a falhas nas medidas de prevenção de infecções, pode representar risco para os pacientes. O estudo também nos leva à conclusão de que a presença de profissionais de nível superior foi estatisticamente relacionada a uma maior adesão às medidas de biossegurança e prevenção de infecções.

Palavras chave: Clínicas de Estética e embelezamento; Prevenção de infecções; Microbiologia Ambiental.

¹Dissertação de Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (xx p.) setembro, 2020.

ABSTRACT

The number of minimally invasive aesthetic procedures is increasing worldwide. However, the lack of standardization in infection prevention measures, have contributed to the increase in complaints related to these procedures, which may represent a risk in public health. The aim of this study was to identify the presence of microorganisms in the aesthetic environment as well as evaluate the knowledge of the professionals about relevant infection prevention measures. We visited 100 clinics that perform minimally invasive aesthetic procedures in Porto Alegre (RS), Brazil. A questionnaire about infection prevention measures were answered by 50 professionals. Also, 100 samples from environment, products and instruments were collected. There was an infection prevention protocol in 40% of clinics; in wich 95% of respondent professionals had complete graduation. 85% of samples showed bacterial growth. Coagulase-Negative *Staphylococcus* was the most prevalent genera found; in which 16% were resistant to ceftazidime, erythromycin and clindamycin. Four isolates were positive for *mecA* by PCR. The presence of opportunistic pathogens in environment associate to lack infection prevention measures may represent a risk of infections for patients. The study also leads us to the conclusion that the presence of higher educated professionals is critical in aesthetic clinics, so that biosafety and infection prevention measures are taken.

Keywords: Beauty and Aesthetics Centers. Infection Control. Environment Microbiology.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específicos	14
3.	REVISÃO DA LITERATURA	15
3.1	Saúde estética no Brasil: cenário, legislação e perspectivas	15
3.2	Procedimentos Estéticos e Riscos de infecção	19
3.3	Medidas de prevenção de infecções	23
4.	MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1	Seleção dos serviços.....	26
4.2	Questionário sobre prevenção de infecções	26
4.3	Coleta de amostras	26
4.4	Teste de Suscetibilidade aos antimicrobianos.....	27
4.5	Reação em cadeia da polimerase para o gene <i>mecA</i>	28
4.6	Análises Estatísticas.....	29
5.	RESULTADOS	30
5.1	Questionário sobre medidas de prevenção de infecções	30
5.2	Microrganismos isolados do ambiente	32
5.3	Suscetibilidade aos antimicrobianos.....	34
6.	DISCUSSÃO	36
7.	CONCLUSÃO	40
8.	REFERÊNCIAS	41
9.	APÊNDICES	45
10.	ANEXOS	62
10.1	Anexo 1: Questionário Aplicado	62
10.2	Anexo 2: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	63
10.3	Anexo 3: Termo de Aceite de Participação	64

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Recomendações para serviços de estética e embelezamento sem responsabilidade médica	12
Tabela 2. Respostas do questionário sobre medidas de prevenção de infecções	18
Tabela 3. Bactérias identificadas no ambiente de serviços estéticos.....	20
Tabela 4. Perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos dos isolados testados	21

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ciclo infeccioso	12
Figura 2. Interpretação do teste D	15
Figura 3. Formação acadêmica dos profissionais entrevistados	17
Figura 4. Gel de agarose mostrando ampliações para o gene <i>mecA</i>	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHBIPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATCC	<i>American Type Culture Collection</i>
BrCAST	<i>Brazilian Committe on Antimicrobial Susceptibility Testing</i>
BHI	<i>Brain Heart Infusion (caldo)</i>
IRAS	Infecções relacionadas à assistência à saúde
MCR	Micobactéria de Crescimento Rápido
MRSA	Methicillin-Resistant <i>Staphylococcus aureus</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SCN	<i>Staphylococcus Coagulase Negativa</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
µL	Microlitro
µM	Micromolar

1. INTRODUÇÃO

O número de estabelecimentos que realizam procedimentos estéticos sem a responsabilidade médica vem crescendo consideravelmente no Brasil. Profissionais com diferentes formações acadêmicas realizam diariamente milhares de procedimentos utilizando novas tecnologias empregadas em estética facial e corporal (GARBACCIO; DE OLIVEIRA, 2013; REDDY; HANTASH, 2009).

Ao realizar os procedimentos, os profissionais podem ter contato com diferentes microrganismos habitantes da pele e do ambiente. A pele é um importante ecossistema que abriga milhões de bactérias, fungos e vírus, e exerce um papel essencial no sistema imune e na proteção contra a invasão de patógenos. Quando essa barreira sofre alguma alteração, como durante procedimentos com algum grau de invasão tecidual, pode ocorrer o aumento do risco de infecção, se as devidas medidas preventivas não forem tomadas (HOTTA, 2018; ZEEUWEN *et al.*, 2013).

A utilização de instrumentais e equipamentos indevidamente desinfetados ou esterilizados também aumenta o risco de infecções durante esses procedimentos, ressaltando a importância do seguimento de normas adequadas de prevenção de infecções (GOODMAN *et al.*, 2020).

De acordo com o Relatório de Denúncias em Serviços de Interesse para a Saúde, publicado anualmente pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), desde 2016 os serviços que mais somam queixas são de estética e serviços de embelezamento, totalizando 60% das denúncias em 2019 (ANVISA, 2019).

Embora milhares de pessoas utilizem esses serviços diariamente, não há dados epidemiológicos suficientes no Brasil e não se conhece a real adesão e percepção dos profissionais acerca das medidas de prevenção de infecções. Diante desta lacuna no conhecimento, a proposta desta pesquisa é verificar a percepção dos profissionais em relação a normas de prevenção de infecções, além de verificar o perfil de bactérias encontradas em superfícies e instrumentais nestes estabelecimentos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar a percepção dos profissionais de estabelecimentos estéticos sobre as normas de prevenção de infecções e conhecer o perfil de bactérias isoladas nestes ambientes.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Verificar a percepção dos profissionais dos serviços de estética quanto às medidas de prevenção de infecção;

2.2.2 Verificar a disponibilidade de protocolos de medidas de prevenção e controle de infecção;

2.2.3 Identificar as bactérias presentes em superfícies e instrumentais, bem como determinar o perfil de suscetibilidade aos antibióticos das bactérias isoladas.

2.2.4 Identificar a presença do gene *mecA* em isolados de *Staphylococcus sp.* com perfil de resistência à cefoxitina.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Saúde estética no Brasil: cenário, legislação e perspectivas

Nossas concepções de beleza têm muitos impactos em nossas vidas cotidianas. A busca pelo padrão estético ideal acompanha a nossa sociedade, sendo que a demanda por tratamentos estéticos cresceu consideravelmente nos últimos vinte anos (GARBACCIO; DE OLIVEIRA, 2013). No Brasil, a população valoriza a estética corporal e a adequação aos padrões de beleza como contribuintes para a ascensão socioeconômica e de autoestima. Trabalhos realizados nos Estados Unidos e no Canadá apontam evidências de que a aparência tem impactos positivos nos rendimentos, na empregabilidade e em oportunidades diversas (MACIONIS, 2018).

O aumento na expectativa de vida da população, além da inserção das mulheres no mercado de trabalho, juntamente com o maior poder de compra pela população são fatores que impulsionam o mercado da beleza, incentivando cada vez mais a busca pelo bem-estar e autoestima (REDDY; HANTASH, 2009).

A medicina estética, consciente deste cenário, vem aperfeiçoando as técnicas e tecnologias associadas, trazendo uma infinidade de tratamentos disponíveis para as mais variadas disfunções estéticas (MACIONIS, 2018). As cirurgias plásticas, que tiveram grande popularidade a partir dos anos 1970, começaram a surgir para tratar cicatrizes de soldados após a Segunda Guerra Mundial, e só em 2018 somaram cerca de 1,5 milhão de procedimentos no Brasil (HUGHES *et al.*, 2012; ISAPS, 2018).

Como alternativas às tradicionais cirurgias plásticas, geralmente com custos elevados e recuperação demorada, os procedimentos estéticos minimamente invasivos têm ganhado grande espaço, prometendo resultados satisfatórios, recuperação rápida, baixos riscos e menor custo. Atualmente, os procedimentos mais comumente realizados em consultórios envolvem o tratamento de foto envelhecimento e rejuvenescimento facial, sendo a aplicação de toxina botulínica do tipo A e injeção de preenchimentos faciais os dois mais comuns procedimentos minimamente invasivos no Brasil e nos Estados Unidos (GOODMAN *et al.*, 2020; ISAPS, 2018).

Segundo uma pesquisa realizada pela Sociedade Internacional de Cirurgia Plástica Estética em 2018, EUA e Brasil eram responsáveis por 28,4% do total dos procedimentos estéticos realizados no mundo, sendo que os tratamentos não invasivos registraram um aumento de 10,4%, significativamente maior que as cirurgias plásticas, que tiveram um leve aumento de 0,6%. Apenas em 2018, foram realizados cerca de 769.078 procedimentos estéticos não cirúrgicos no Brasil (ISAPS, 2018).

O segmento de beleza vem ganhando cada vez mais espaço na economia nacional, também como constante busca por bem-estar da população. Segundo relatórios da ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos) e SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), o mercado de beleza vem crescendo cerca de 10% ao ano, nos últimos dez anos. Além disso, estima-se que 1.5% do orçamento familiar seja gasto nesses serviços. O setor recebeu mais de 645 mil novos microempreendedores individuais entre 2009 e 2016 (ABIHPEC, 2019).

Atualmente, em nosso país, os serviços de tratamentos estéticos não invasivos ou minimamente invasivos podem ser realizados por profissionais de diversas formações acadêmicas: esteticistas, fisioterapeutas, biomédicos, dentistas, enfermeiros e farmacêuticos são alguns exemplos, sendo que cada classe profissional tem alguma exigência específica, necessitando geralmente da comprovação da formação em uma pós graduação na área para adquirir a habilitação profissional (GARBACCIO; DE OLIVEIRA, 2013).

Nos Estados Unidos, as legislações que autorizam profissionais a praticarem injeção de toxina botulínica e de preenchedores para fins cosméticos varia por estado. Médicos são autorizados a comprar os produtos e realizar as técnicas. Os profissionais de enfermagem, por sua vez, geralmente podem atuar somente junto com um médico, mas em alguns estados podem praticar os procedimentos, desde que a compra dos produtos seja feita por um profissional da medicina. Dentistas geralmente são autorizados a realizar aplicação de toxina botulínica, sendo que em alguns estados, são autorizados a aplicá-la somente para fins ortodônticos

(SACHDEV; BRITTO, 2014).

A preocupação acerca da falta de leis e regulamentações para profissionais que realizam procedimentos estéticos minimamente invasivos também está presente em países da Europa, como Inglaterra e Escócia. Em ambos países, a procura por estes procedimentos aumenta consideravelmente, sendo que, até o momento, não há regulamentações específicas e qualquer profissional da saúde como médico, enfermeiro ou dentista, muitas vezes sem especialização na área estética, é capaz de obter os insumos e realizar os procedimentos (ISAPS, 2018).

Diante de tais preocupações, nos últimos 5 anos surgiram no Reino Unido organizações profissionais que oferecem afiliação, treinamento e registro específico para profissionais capazes de realizar tais procedimentos, baseadas nas legislações nacionais de saúde e prevenção de infecções. Com esse objetivo, as duas organizações mais reconhecidas do Reino Unido são a JCCP (Joint Council for Cosmetic Practitioners) e a *Save Face*. Ambas organizações também oferecem consulta pública sobre os profissionais acreditados e informações sobre cada procedimento estético realizado, incluindo os riscos e possíveis efeitos adversos. De 2017 a 2018, a organização *Save Face* registrou 934 queixas envolvendo profissionais não afiliados. Destes, 616 foram reclamações relacionadas a preenchedores faciais e 212 relacionadas à aplicação de toxina botulínica, sendo que 27 pacientes desenvolveram processos infecciosos e necessitaram de terapia antimicrobiana (SAVE FACE, 2018).

As novas tecnologias para tratamentos faciais e corporais exigem a atualização constante do profissional, para que haja a garantia de um serviço confiável, com infraestrutura adequada e embasamento técnico e científico de qualidade. Por outro lado, no Brasil, diversos profissionais como manicures, barbeiros e cabelereiros, que tiveram sua profissão reconhecida somente em 2012, não precisam comprovar a formação ou qualificação na área, mas também têm contato com materiais biológicos e perfurocortantes (BRASIL, 2012).

Em 2009, a ANVISA divulgou a Referência Técnica para o funcionamento de serviços de estética e embelezamento sem a

responsabilidade médica (uma resolução de caráter informativo, e não normativo), onde uma das recomendações é a existência de um programa de controle de infecção (NADAV/DIMCB/ANVISA, 2009). Mesmo assim, problemas relacionados à prevenção e controle de infecção nestes estabelecimentos ainda são frequentes.

Anualmente, desde 2015, a ANVISA publica o Relatório de Denúncias em serviços de interesse para a saúde. Em 2019, os serviços que tiveram mais registro de reclamações foram os de estética e salões de beleza, somando 60% das reclamações. Desde 2016, esses serviços somam o maior número de reclamações, sendo os principais motivos (59,4% dos relatos) relacionados a equipamentos e materiais (por exemplo, uso de equipamentos não regularizados, ausência de manutenções, reutilização de materiais descartáveis ou até mesmo o uso de equipamentos proibidos). Destacam-se ainda reclamações relacionadas à ausência de qualificação profissional (26,7% dos relatos) e a produtos (medicamentos, cosméticos ou saneantes), estando presentes em 18,8% dos relatos. Segundo o Relatório, diversas reclamações mencionavam a prática de procedimentos minimamente invasivos, como aplicação de toxina botulínica, por profissionais que não habilitados, como esteticistas (ANVISA, 2019). Segundo a Lei 13.643/2018 (que regulamenta a profissão de esteticista), os esteticistas só podem utilizar como insumo os cosméticos, ficando vedada a realização de procedimentos invasivos (BRASIL, 2018).

No âmbito de saúde estética e embelezamento, ao contrário da vasta literatura no meio hospitalar, atualmente não se tem dados confiáveis sobre a real percepção e adesão dos profissionais às práticas recomendadas pelas autoridades sanitárias (GARBACCIO; DE OLIVEIRA, 2013). Isto traz uma grande preocupação em saúde pública, visto que esses serviços não param de crescer, e cada vez mais atraem novos profissionais em busca de crescimento financeiro. A grande diversidade de profissionais que atuam nesta área acarreta uma falta de padronização tanto nos métodos de biossegurança como nas medidas de prevenção de infecção e podem representar um importante fator de risco para infecções relacionadas aos procedimentos estéticos.

3.2 Procedimentos Estéticos Minimamente Invasivos e Riscos de infecção

Ao realizar procedimentos estéticos, os profissionais manuseiam áreas da pele habitadas por microrganismos tanto da microbiota residente como transitória, que podem ser agentes potencialmente infecciosos (HOTTA, 2018). Fazem parte da microbiota residente microrganismos comensais, que normalmente estão em homeostase com o hospedeiro. A microbiota transitória da pele, por sua vez, é composta por microrganismos do ambiente que temporariamente podem colonizar a pele. A diversidade microbiana encontrada na pele sofre influência de diversos fatores, tais como localização topográfica da pele com diferentes características (pH, hidratação, sebo), sexo, estilo de vida, localização geográfica e uso de cosméticos e antibióticos (ZEEUWEN *et al.*, 2013).

A microbiota da pele, em condições de homeostase, desenvolve diversas funções como a modulação do sistema imune inato, e em desbalanço pode contribuir para o aumento no risco de doenças da pele. Portanto, em procedimentos onde a barreira da pele é comprometida, o risco de infecções é maior (ABELSSON; WILLMAN, 2020; ZEEUWEN *et al.*, 2013)

Fazem parte da microbiota residente da pele os gêneros *Staphylococcus*, *Corynebacterium* e *Propionibacterium*, sendo as espécies mais comuns o *Staphylococcus epidermidis* e o *Propionibacterium acnes* (ERIN CHEN; FISCHBACH; BELKAID, 2018). Os *Staphylococcus* e os *Streptococcus* estão presentes na pele, e podem causar diversas manifestações infecciosas locais e sistêmicas de alta gravidade (BYRD; BELKAID; SEGRE, 2018). Além disso, a emergência de isolados resistentes a antibióticos, como o *Staphylococcus aureus* resistente à Meticilina (MRSA) é uma grande preocupação, dificultando o tratamento e aumentando os gastos com assistência à saúde.

Atualmente, o MRSA é uma das principais causas de IRAS (Infecções Relacionadas à Assistência à saúde). Presente no ambiente hospitalar e comunitário, o MRSA é resistente a maioria dos antibióticos beta-lactâmicos e está associado a piora do quadro clínico de pacientes

imunocomprometidos e aumento na mortalidade de pacientes sem fatores de risco, até mesmo na comunidade (RUSCIO *et al.*, 2019).

Apesar do isolamento do MRSA em diferentes ambientes, são poucos estudos que descrevem sua presença em estabelecimentos estéticos. Na Holanda, em um estudo publicado em 2008, revelou-se amostras positivas para a mesma cepa de MRSA em pacientes, funcionários e familiares de pacientes que realizaram depilação com cera em um estabelecimento. Evidências mostraram que houve contaminação pela reutilização de produtos que deveriam ter sido descartados após o uso, e a higienização dos instrumentos utilizados teria sido ineficaz (HUIJSDENS *et al.*, 2008).

A pesquisa do gene *mec A* é fundamental para o diagnóstico e monitoramento de infecções por MRSA. Esse gene é responsável por codificar uma PBP (proteína de ligação de penicilina), que é o principal método envolvido na resistência à meticilina em *Staphylococcus* (ZEEUWEN *et al.*, 2013).

Além da resistência à meticilina e outros antimicrobianos betalactâmicos, os *Staphylococcus* podem apresentar resistência aos antibióticos MLSB (Macrolídeos, Lincosaminas e Streptograminas do grupo B). Essa forma de resistência pode estar presente nos *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* e *Staphylococcus* coagulase negativa. Este tipo de resistência pode ser constitutiva ou induzível (dependendo da exposição aos macrolídeos). O fenótipo MLSB – induzível pode ser detectado através do teste D, um teste com aproximação dos discos de Clindamicina e Eritromicina. Na ocorrência do achatamento do halo adjacente ao disco de eritromicina, formando um “D”, o teste é positivo. A resistência aos antimicrobianos MLSB em Gram positivos é geralmente mediada pelos genes *ermA* e *ermC* (BYRD; BELKAID; SEGRE, 2018).

A microbiota transitória da pele, por sua vez, é frequentemente constituída por *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella sp* (BYRD; BELKAID; SEGRE, 2018). Geralmente estas espécies são facilmente removidas após a higienização adequada da pele através da Higiene de Mãos ou do uso de agentes desinfetantes. Além das espécies bacterianas citadas, a pele também

abriga diversas espécies de fungos e vírus como *Candida spp.* e vírus (hepatites A, B, C; da imunodeficiência humana/HIV; respiratórios, de transmissão fecal-oral como rotavírus; grupo herpes, como varicela; *Epstein-Barr* e citomegalovírus), que podem colonizar transitoriamente a pele, principalmente polpas digitais, após contato com pessoas ou superfícies inanimadas, podendo ser transmitidos ao hospedeiro susceptível (ZEEUWEN *et al.*, 2013).

No contexto da transmissão microbiana envolvendo bactérias, o gênero *Mycobacterium*, especificamente as Micobactérias não tuberculosas de crescimento rápido (MCR), ganharam destaque a partir de 2007 em decorrência de um surto ocorrido no Brasil (PADOVEZE *et al.*, 2007). As MCR podem estar presentes no ambiente como solo e água, sendo que as espécies mais frequentes em IRAS são o *Mycobacterium abscessus*, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium chelonae*, e *Mycobacterium massiliense* (GHOSH *et al.*, 2017).

As infecções por MCR são caracterizadas clinicamente por atingirem praticamente qualquer tecido, órgão ou sistema do corpo humano, sendo mais frequente o acometimento de pele e tecido subcutâneo. No surto registrado em 2007, houve infecção por MCR após cirurgias de implantes de próteses mamárias, sendo que, possivelmente, estiveram fortemente vinculados às falhas nos processos de limpeza, desinfecção e esterilização de produtos médicos hospitalares. Durante a investigação do surto, foi confirmado que os “moldes” utilizados para facilitar o posicionamento da prótese mamária e do mamilo estavam sendo reutilizados de forma inadequada, tendo a ANVISA proibido seu uso desde então (PADOVEZE *et al.*, 2007).

Em um estudo realizado na Espanha em 2010, 28,3% de 138 mulheres que passaram pelo procedimento de Mesoterapia desenvolveram lesões causadas por *Mycobacterium fortuitum*, uma micobactéria de crescimento rápido. A infecção provavelmente ocorreu pela falta de adesão nos procedimentos básicos de prevenção de infecções, como a Higienização das mãos (QUIÑONES *et al.*, 2010). Além disso, MCR têm sido relatadas em infecções em serviços de pedicure e podologia em diversas regiões dos Estados Unidos (BARTLETT, 2004; STOUT *et al.*, 2011).

Não podemos negligenciar as infecções causadas por fungos. Os fungos são ubíquos, pela sua capacidade de habitar diversos ambientes, e estão interligados com o ser humano sob vários aspectos, dentre eles infecções denominadas “micoses”, que podem acometer indivíduos com ou sem comprometimento sistêmico e imunológico. Quando o paciente possui algum comprometimento na pele ou no sistema imunológico, pela existência de comorbidades ou uso de medicamentos como corticoides, micoses oportunistas terão mais facilidade em ocorrer (PADOVEZE *et al.*, 2007).

Nas micoses superficiais e cutâneas, o homem é o principal hábitat dos fungos e, a transmissão se dá por contato direto ou indireto com este reservatório. Dentre os gêneros mais relevantes como causadores de micoses superficiais, cutâneas e subcutâneas estão *Candida*, *Malassezia*, *Trichophyton* e *Microsporum* (KROMANN *et al.*, 2016; SEGAL; FRENKEL, 2015).

Em comparação ao grande arsenal terapêutico para infecções bacterianas, o tratamento de micoses é dificultado pelo número menor de antifúngicos disponíveis. Além disso, esses fármacos geralmente expressam maior toxicidade e custo mais elevado (COULIBALY *et al.*, 2015). A terapia antifúngica tópica é ainda dificultada, em especial, nas micoses subcutâneas ou onicomicoses, dificultando o acesso ao medicamento e comprometendo a eficácia do tratamento. Portanto, a melhor estratégia quando se pensa na transmissão de fungos é a prevenção de lesões na pele e seus anexos, que servem como porta de entrada para os microrganismos (GARBACCIO; DE OLIVEIRA, 2013; POPALYAR *et al.*, 2019).

Diversos estudos descrevem a prevalência de dermatófitos em salões de beleza, provocando infecções superficiais e cutâneas. Coulibaly *et al.*, (2015) descreveu a presença de dermatófitos em instrumentos como tesouras e pinças, expondo clientes à infecção em um salão de beleza na África do Sul. Foram isolados *Microsporum audouinii* em 53% das amostras, e *Trichophyton soudanense* em 46% das amostras (COULIBALY *et al.*, 2015; SEGAL; FRENKEL, 2015.)

Finalmente, os vírus também podem colonizar ou infectar a pele e seus anexos, causando, por exemplo, verrugas (Papiloma vírus) e tumores

cutâneos por Poxvírus (molusco contagioso) (GHOSH; BANDYOPADHYAY, 2009). Em um relato de caso, uma paciente na Índia foi infectada por *Molluscus contagiosum* após realizar um procedimento de modelação de sobrancelhas, destacando a necessidade do uso de materiais descartáveis ou propriamente esterilizados nos procedimentos (GHOSH; BANDYOPADHYAY, 2009).

A transmissão de microrganismos patogênicos pode ocorrer de diversas formas, principalmente através das mãos, superfícies, instrumentais e equipamentos contaminados (POPALYAR *et al.*, 2019). O ciclo infeccioso (Figura 1) é um contínuo de condições para o estabelecimento de uma infecção.



Fonte: Elaborado por CGVS/EVSI

Figura 1. Ciclo Infeccioso (Manual de Biossegurança / Equipe de Vigilância de Serviços de Interesse à Saúde, 2016).

3.3 Medidas de prevenção de infecções

Os serviços de saúde têm papel fundamental para evitar que o ciclo infeccioso se estabeleça. Esta ação pode ser alcançada com práticas simples de prevenção de infecções, como a Higienização de Mãos e limpeza de superfícies e instrumentais (FERREIRA, [s. d.]; POPALYAR *et al.*, 2019).

Segundo a Referência Técnica para o funcionamento de serviços de estética e embelezamento sem a responsabilidade médica, publicado pela ANVISA em 2009, os funcionários destes estabelecimentos deverão comprovar treinamento de controle de infecção de, no mínimo, 20 horas. Além disso, os serviços devem constar com Manuais Operacionais, onde também devem ser informados protocolos de prevenção de infecções, que devem ser atualizados anualmente (NADAV/DIMCB/ANVISA, 2009).

A pandemia do COVID-19 tem enfatizado a importância de medidas eficazes de prevenção e controle de infecções. Além da importância da Higiene de Mãos, é imprescindível que haja a conscientização dos profissionais de saúde sobre a existência e seguimento de protocolos acessíveis e viáveis de prevenção de infecções, nos diferentes ambientes de assistência à saúde (HILLIER, 2020).

As principais medidas de prevenção de infecções e orientações gerais estão dispostas na Tabela 1.

Tabela 1. Recomendações para serviços de estética e embelezamento sem responsabilidade médica. Fonte: Adaptado de Hotta et.al., 2018 e ANVISA, 2009.

Administrativos	
Licenciamento	Alvará/Licença Sanitária.
Estrutura Física	Deve obedecer às legislações vigentes.
Descarte de Resíduos	Devem ser descartados adequadamente conforme legislação específica.
Generais	Limpeza periódica de caixa de água e controle de pragas, conforme legislação vigente.
Recursos Humanos	
Registro de funcionários	Incluir registro de imunização dos funcionários.
Tabela 1. Continuação.	
Treinamento	Prover treinamento anual, documentado, sobre prevenção de infecções.
Manual de Procedimentos Operacionais	Deverá conter rotinas de procedimentos técnicos, biossegurança e medidas de controle e transmissão

	de doenças. Deverá ser atualizado anualmente.
Sala de espera/Recepção	
Medidas de prevenção de infecções para diminuir o risco de transmissão de doenças entre os pacientes	Disponibilidade de insumos para Higiene de Mãos. Disponibilidade de máscaras faciais, se requisitado.
Salas de procedimentos	
Pias para Higienização de mãos	Obedecer às rotinas de higiene conforme as orientações sanitárias.
Equipamentos de proteção individual	Disponibilidade de máscaras, jalecos, luvas, óculos.
Janelas e portas fechadas	Evitar a entrada de insetos e vetores de doenças.
Medicamentos e produtos	
Estoque adequado dos produtos	Refrigeração adequada.
Equipamentos	Devem ter registro na ANVISA. Realização de manutenções periódicas, registradas.
Prevenção de Infecções	
Documentos de prevenção de infecção acessíveis aos funcionários	Documentos guardados em locais apropriados.
Precauções universais	Inferir que “todo paciente está contaminado”, e exige cuidados minuciosos.
Conhecimento sobre os desinfetantes utilizados	Adequada desinfecção de superfícies e equipamentos.
Sala de limpeza e esterilização de materiais	Deve existir local próprio para limpeza, desinfecção e esterilização de materiais.
Fluxo unidirecional de materiais	Deve-se evitar o cruzamento de materiais sujos com materiais limpos para evitar contaminação.

Em estabelecimentos de pequeno porte, a implementação de protocolos de prevenção e controle de infecções pode ser um desafio. Além disso, a falta de dados epidemiológicos sobre infecções associadas a serviços de estética e embelezamento, juntamente com a variabilidade de formações profissionais nestes serviços, podem contribuir para a inadequação nas rotinas

de Higiene das Mãos, desinfecção de superfícies, etc (HILLIER, 2020; POPALYAR *et al.*, 2019).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Seleção dos serviços

Foram selecionados 100 estabelecimentos estéticos que solicitaram Alvará Sanitário no ano de 2017 em Porto Alegre. O critério de inclusão foi a realização de procedimentos estéticos minimamente invasivos (injeção de preenchedores, injeção de toxina botulínica do tipo A, *Skinbooster*, dermoabrasão, *peeling* químico, depilação a laser, microagulhamento, pigmentação de sobrancelhas, fios de sustentação, criolipólise, mesoterapia e injeção de enzimas lipolíticas). As visitas ocorreram de outubro de 2018 até maio de 2019. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (protocolo 2.909.825) e pelo Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre.

4.2 Questionário sobre prevenção de infecções

As informações sobre as medidas de prevenção de infecções foram obtidas através da aplicação de um questionário com 18 questões objetivas (Anexo 1). O questionário foi respondido por profissionais que se declararam responsáveis pelos estabelecimentos e concordaram em participar do estudo através da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2).

4.3 Coleta de amostras

Os serviços foram convidados a participar da avaliação do perfil bacteriano no ambiente, assinando o Termo de Aceite de participação (Anexo 3). Nos locais que concordaram, foram coletadas amostras de bancadas, macas, equipamentos, instrumentais, produtos e materiais autoclavados como tesouras e pinças.

As coletas foram feitas assepticamente, com o uso de Swabs

estéreis umedecidos em água peptonada tamponada estéril e transportados em meio Stuart (ABSORVE®). Após a devida identificação, as amostras foram transportadas em até duas horas ao Laboratório de Microbiologia Aplicada (ICBS).

As amostras foram incubadas em caldo BHI (KASVI®) por 24 horas em 37°C. Após, as amostras foram semeadas em Ágar Sangue, Ágar Mac Conkey e Ágar Sal Manitol (KASVI®). As placas foram incubadas por 24 horas a 37°C em aerobiose. Após o isolamento das colônias, a identificação microbiana foi realizada através do MALDI-TOF (Bruker®).

4.4 Teste de Suscetibilidade aos antimicrobianos

O teste de disco-difusão foi realizado de acordo com os protocolos recomendados pelo BrCAST. Os discos de antibióticos (Oxoid®) foram colocados na superfície das placas inoculadas. Após a incubação em 37°C de 18 a 24 horas, os diâmetros das zonas de inibição foram medidos. Para o teste D, dois pares adicionais de Eritromicina e Clindamicina foram colocados a uma distância de 20mm entre os discos. Qualquer crescimento significativo até a borda dos discos foi considerado para o fenótipo de Resistência Constitutiva aos antibióticos MLS-B (Figura 2). O fenótipo de Resistência Induzível foi considerado quando houve um achatamento do halo em direção a zona de inibição da clindamicina, no formato de um “D”. As zonas de inibição foram cuidadosamente examinadas através de luz incidente contra um fundo escuro. As cepas ATCC *S. aureus* ATCC 25923 e *E.coli* ATCC 25922 foram utilizadas como controle positivo.

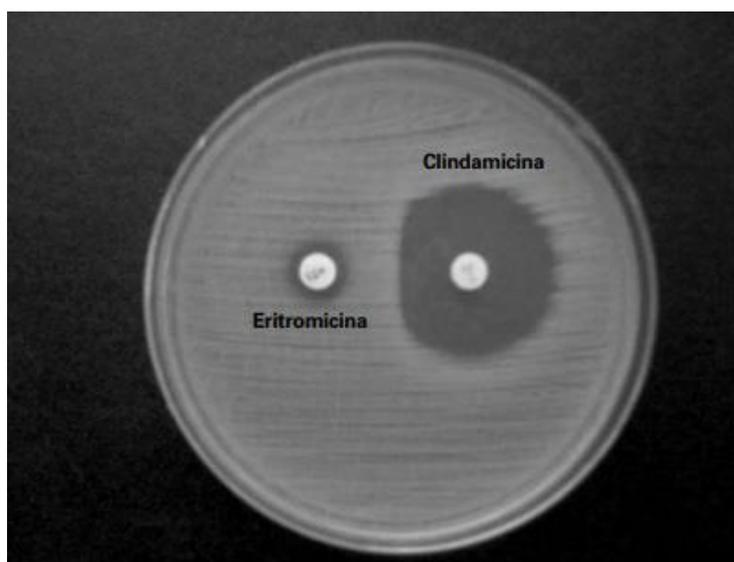


Figura 2. Apresentação do D Teste. Observa-se o efeito da eritromicina, produzindo a redução da sensibilidade à clindamicina, resultando no achatamento do halo, formando a letra “D”.

4.5 Reação em cadeia da polimerase para o gene *mecA*

Todos os isolados resistentes a cefoxitina no teste de disco-difusão foram selecionados para a pesquisa do gene *mecA* pela reação de PCR *in house*.

A extração do DNA foi feita por lise térmica. Algumas colônias foram suspensas em 700 μ L de tampão TE (Tris-EDTA) (Sigma-Aldrich) e aquecidas em 80°C por 20 min, e depois disso as amostras foram imediatamente congeladas por 20 min em -20°C. Após, as amostras foram centrifugadas e o sobrenadante foi submetido a quantificação e análise de pureza através de espectrofotometria (NanoDrop, Kasvi®).

A reação de PCR *in house* foi realizada com os primers e métodos descritos por Lawung et al (2014). Para a amplificação do gene *mecA*, 25 μ L do mix de reação foi usado, contendo 12,5 μ L de Master Mix (Quatro G®), 0,3125 μ L (0,125 μ M) dos primers *forward* e *reverse*, e 6,875 μ L de água ultrapura. A reação foi feita em um Termociclador sob as seguintes condições: desnaturação inicial em 95°C por 5 min, 35 ciclos em 95°C por 1 min, 57°C por 1 min, e 72 °C por 1 min, e um passo final de extensão, em 72°C por 10 min. Os produtos da PCR foram submetidos a eletroforese em gel de agarose a 1.5%.

4.6 Análises Estatísticas

O banco de dados foi feito através do Excel 2013 e as análises foram feitas através do SPSS 18.0 (IBM, 2018). As variáveis quantitativas foram apresentadas como frequência e análise descritiva de variáveis independentes. O teste qui-quadrado de Pearson foi conduzido para verificar associações entre as variáveis dependentes (presença de programa de prevenção de infecções), caracterizada de formas distintas (sim/não) e as variáveis independentes.

5. RESULTADOS

5.1 Questionário sobre medidas de prevenção de infecções

Cinquenta estabelecimentos aceitaram participar do estudo, através da aplicação de um questionário, após a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Quanto à formação acadêmica dos profissionais entrevistados, 33 (66%) possuíam graduação na área da saúde ou beleza, e 17 (34%) tinham formação técnica de nível médio na área da beleza. A formação educacional dos participantes está estratificada na Figura 3.



Figura 3. Formação acadêmica dos profissionais entrevistados.

Entre os profissionais entrevistados, 20 (40%) declararam que havia disponível no estabelecimento um protocolo escrito de prevenção de infecções, sendo que 22 (44%) afirmaram que tinham acesso aos riscos de infecções de cada procedimento, contido nos protocolos específicos. Em 40 (80%) dos serviços, os profissionais declararam que realizavam busca ativa por infecções pós-procedimento através de contato telefônico (Tabela 2).

Tabela 2. Respostas do questionário referente a presença de protocolos de prevenção de infecções nas clínicas participantes.

Perguntas	Sim N (%)	Clínicas com a resposta correspondente*
		De 1 a 50 31
O serviço possui um protocolo de prevenção de infecções?	20 (40.00)	2, 3, 5, 7-10,15,16,18, 25-27, 34, 36-40
O profissional responsável pela clínica possui Ensino superior?	33 (66.00)	1-11, 15-22, 25-27, 34, 36-41, 43-47
O serviço realiza busca ativa de infecções pós procedimentos?	40 (80.00)	1-22, 25-27, 34, 36-41, 43-50
O serviço possui programas de capacitação sobre prevenção de infecções?	36 (72.00)	1-11, 15-22, 25-27, 34, 36-41, 43-50.
Existem informações sobre riscos de infecções em cada procedimento?	22 (44.00)	1-3,5-10,15,16,18,25-27,34,36-40,42
As rotinas de limpeza estão escritas?	16 (32.00)	2,5,7-9,15,16,18,25,27,34,36,37,39,40
As rotinas de assepsia estão escritas?	19 (39.00)	3,5,7-10,15,16,18,25-27,34,36-40
As rotinas de higiene de mãos estão escritas?	11 (22.00)	3,5,7-9,16,18,34,36,37,40
Há insumos para higiene de mãos disponíveis?	47 (94.00)	1-33,37-50
Há rastreamento dos produtos usados?	18 (36.00)	5,7-10,15,16,18,25-27,34,36-40
Há um fluxo claro de materiais e pessoas?	41 (82.00)	1-22, 25-27,34-41, 43-50
A limpeza dos materiais obedece um fluxo unidirecional?	33 (66.00)	1-5, 7-11,15-22, 25-27, 34, 36-41, 43-47
Há uma sala específica para limpeza de materiais?	20 (40.00)	1,4,6-9, 11,15,17,19,24,27,28,34,36,38,39,41,46
Há um contrato com empresa terceirizada para limpeza da Caixa d'água?	48 (96.00)	1-34, 37-50
Há um contrato com empresa terceirizada para controle de pragas?	49 (98.00)	1-34, 37-50
O serviço utiliza autoclave para esterilização de materiais?	33 (66.00)	1-5, 7-11, 15-22, 25,27, 36-41, 43-47
O controle de qualidade da autoclave usado é biológico?	13 (39.40)	3,5,7,8-10,25-27,34,39,40
O controle de qualidade da autoclave usado é químico?	2 (6.10)	1,2
O controle de qualidade da autoclave usado é físico?	18 (54.50)	4,6,11,12,14-18, 21,23,28,29,33,37,41,43,44
O controle de qualidade da autoclave é realizado:		
Semanalmente?	7 (21.20)	3,5,7,8,9,10,25
Mensalmente?	18 (54.50)	4,6,11,12,14-18,21,23,28,29,33,37,41,43,44
Semestralmente?	3 (9.10)	1,2,45
Diariamente?	2 (6.10)	46,47
Anualmente?	2 (6.10)	49,50
Sem resposta.	1 (3.00)	48

*As clínicas foram numeradas de 1 a 50.

Dos serviços participantes no estudo, 36 (72%) afirmaram disponibilizar treinamentos periódicos contendo informações sobre prevenção de infecções, sendo que essa afirmação foi maior (95%) naqueles serviços que continham um programa de prevenção de infecções. Sobre a técnica de Higiene das Mãos, 11 serviços (22%), possuíam a técnica escrita e

disponibilizada em locais apropriados aos funcionários. Os suprimentos para Higiene das Mãos, como pias, sabão e papel toalha estavam disponíveis em 47 (94%) dos estabelecimentos.

Quando perguntados sobre as rotinas de assepsia e limpeza de materiais e instrumentos, 33 (66%) responderam que obedeciam a um fluxo unidirecional, ou seja, com mínimas ou nulas chances de misturar objetos contaminados com objetos limpos. Salas apropriadas para limpeza, desinfecção e esterilização de materiais estavam presentes em 20 (40%) dos serviços.

Sobre o descarte de materiais biológicos, 32 (64%) dos estabelecimentos possuíam contratos com empresas especializadas, conforme legislação sanitária vigente. A utilização de autoclave estava presente em 33 (66%) dos serviços, sendo que o controle de qualidade mais utilizado era de tipo físico, em 18 (54%) dos serviços.

5.2 Microrganismos isolados do ambiente

As amostras para identificação bacteriana foram coletadas em 43 serviços que assinaram um Termo de Aceite de Participação. Foram coletadas 100 amostras: 25 amostras de bancadas onde eram dispostos instrumentos e materiais durante a realização de procedimentos; 25 de macas que recebiam pacientes; 19 de superfícies de equipamentos utilizados em tratamentos faciais e corporais, como ponteiros de radiofrequência e criolipólise; 20 de produtos em uso, tais como tintas utilizadas em pigmentação de sobrancelhas; e 11 de materiais que haviam passado por esterilização no local, tais como tesouras e pinças.

Do total de amostras coletadas, 85 apresentaram crescimento bacteriano. Destas, em 84% foram identificados *Staphylococcus* Coagulase-Negativa (SCN), na sua maioria, *Staphylococcus epidermidis* (15; 24%). *Staphylococcus aureus* foi identificado em 10 amostras (12%). Bactérias das espécies *Escherichia coli* e *Acinetobacter sp.* foram identificadas em 7 (3%) amostras, incluindo 1 (1%) material autoclavado. *Bacillus sp.* também foram identificados em 7 (7%) amostras. Além disso, 4 (36%) das amostras coletadas de materiais autoclavados estavam contaminadas. As espécies isoladas nos

materiais coletados estão dispostas na Tabela 3.

Tabela 3. Bactérias identificadas no ambiente de serviços estéticos.

Espécies identificadas	Bancada (n=25)	Maca (n=25)	Equipamento (n=19)	Produto (n=20)	Material autoclavado (n=11)
<i>Acinetobacter sp.</i>	0	0	1	0	1
<i>Bacillus sp.</i>	4	2	0	0	1
<i>Escherichia coli</i>	3	1	1	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	5	2	1	0
<i>Staphylococcus caprae</i>	0	2	1	2	0
<i>Staphylococcus cohnii</i>	3	2	2	1	0
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	3	3	3	1
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	4	1	1	0
<i>Staphylococcus hominis</i>	2	4	1	1	0
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	1	0	1	3	1
<i>Staphylococcus warneri</i>	4	2	3	3	0
Total n (%)	25(100.0%)	25(100.0%)	16(84.2%)	15(75.0%)	4(36.4%)

5.3 Suscetibilidade aos antimicrobianos

O teste de suscetibilidade aos antimicrobianos foi realizado para 78 isolados de acordo com os protocolos BrCAST conforme o método de disco difusão. Os perfis de resistência são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4. Perfil de resistência aos antimicrobianos.

Antibiótico	Isolados resistentes n (%) ^g									
	<i>Acinetobacter</i> sp. (n=2)	<i>E. coli</i> (n=5)	<i>S. aureus</i> (n=10)	<i>S. caprae</i> (n=5)	<i>S. cohnii</i> (n=8)	<i>S. epidermidis</i> (n=15)	<i>S. haemolyticus</i> (n=7)	<i>S. hominis</i> (n=8)	<i>S. saprophyticus</i> (n=6)	<i>S. warneri</i> (n=12)
Amicacina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoxicilina+ clavulanato	NA ^b	1 (20.0)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ampicilina	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cefalexina	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cefoxitina	NA	0	5 (50.0) ^f	0	2 (25.0) ^f	6 (13.3) ^f	2 (28.5) ^f	1 (12.5)	2 (16.6)	3 (8.3)
Ceftriaxona	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ciprofloxacino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clindamicina	NA	NA	4 (40.0) ^c	0	2 (25.0) ^d	6 (40.0) ^d	2 (28.5) ^d	0	2 (16.6) ^e	3 (25.0) ^e
Eritromicina	NA	NA	4 (40.0)	0	2 (25.0)	6 (40.0)	2 (28.5)	0	2 (16.6)	3 (25.0)
Gentamicina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Imipenem	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Levofloxacino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linezolida	NA	NA	0	0	0	0	0	0	0	0
Meropenem	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sulfamethoxazol- trimetropim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tetraciclina	NA	NA	0	0	0	0	0	0	0	0
Tigeciclina	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0

^a O antibiograma foi realizado para 78 isolados;

^b NA: antibiótico não padronizado para teste com esse microrganismo;

^c Três isolados com teste D positivo;

^d Todos isolados com teste D positivo;

^e Um isolado com teste D positivo;

^f Um isolado positivo para mecA.

^g Os resultados do antibiograma foram interpretados de acordo com o BrCAST.

Os resultados demonstraram que 22 (28,2%) dos isolados

apresentou resistência a algum antibiótico. Entre os *Staphylococcus*, 19 (26,7%) apresentaram resistência tanto à cefoxitina, à clindamicina e à eritromicina, sendo que 16 (84,2%) desses isolados tiveram teste D positivo. Dos 21 isolados resistentes à cefoxitina, 4 (19,1%) foram positivos para o gene *mecA* (Figura 4).

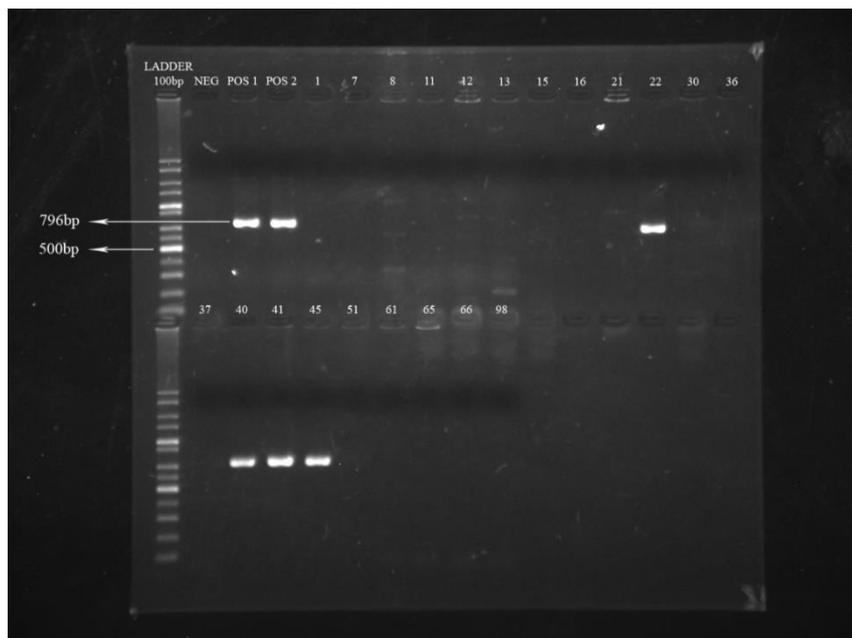


Figura 4. Imagem do gel de agarose mostrando o resultado da PCR para as amostras testadas, controles positivos e negativo para o gene *mec A*. Marcador de peso molecular de 100bp.

6. DISCUSSÃO

O número de estabelecimentos que realizam procedimentos estéticos não para de crescer. No Brasil, em 2018 haviam mais de 3 milhões de profissionais trabalhando no setor de beleza e cosmética, com diferentes formações acadêmicas ou técnicas. Mesmo que haja recomendações sanitárias para o funcionamento destes serviços, problemas referentes às medidas de prevenção de infecções são frequentes (NADAV/DIMCB/ANVISA, 2009; ANVISA, 2019).

A existência de protocolos de prevenção e controle de infecção, recomendados pela ANVISA nestes estabelecimentos, tem como objetivo estabelecer normas e rotinas acessíveis, diárias e cabíveis Higiene das Mãos, higienização de superfícies, desinfecção de materiais e instrumentos, utilização de EPI's, entre outros (NADAV/DIMCB/ANVISA, 2009). Em nosso estudo, 20 clínicas (40%) tinham protocolos de prevenção e controle de infecções escritos e disponibilizados aos funcionários. Destes, 19 estabelecimentos possuíam profissionais com graduação completa como responsáveis, sugerindo que a presença de profissionais com maior qualificação pode estar associada a maior aderência às normas recomendadas acerca da prevenção de infecções.

A educação continuada dos profissionais é outro fator importante quando se trata na garantia de procedimentos estéticos seguros e de qualidade (GOODMAN *et al.*, 2020; REDDY; HANTASH, 2009). Em nosso estudo, 36 (72%) clínicas responderam que disponibilizam treinamentos periódicos aos funcionários, especificamente sobre prevenção de infecções.

Outro fator imprescindível quando se trata de segurança do paciente e prevenção de infecções é a Higiene das Mãos. Em nosso estudo, protocolos escritos sobre a técnica de estavam presentes em 11 estabelecimentos (22%). Por outro lado, insumos para Higiene das mãos, tais como pias, papel toalha e sabão estavam presentes em 47 estabelecimentos (94%). De acordo com Garbaccio e Oliveira (2013), percebe-se que a maioria dos profissionais de beleza e estética consideram a Higiene de Mãos uma medida de higiene, não uma medida de prevenção de infecções. Sabendo que

os microrganismos são majoritariamente transmitidos pelas mãos, a correta técnica de Higiene das Mãos é essencial e deveria ser rotina na prática profissional (GARBACCIO; DE OLIVEIRA, 2013; HILLIER, 2020; HOTTA, 2018).

Desde 2010, a Organização Mundial da Saúde tem estimulado a estratégia multimodal para melhorar a adesão às práticas de Higiene de Mãos. Essa estratégia baseia-se em cinco componentes: mudanças no sistema, que está relacionado à infraestrutura da instituição; educação dos profissionais da saúde; avaliação e feedback da Higienização das Mãos; lembretes disponíveis no local de trabalho e clima institucional favorável. Desde então, diversos estudos têm destacado a eficácia desta estratégia na melhoria da adesão à Higienização de Mãos e consequente diminuição dos índices de IRAS, representando um impacto positivo na saúde pública (JAMIL; HANDIYANI; PUJASARI, 2019; VALIM *et al.*, 2018; VERMEIL *et al.*, 2019).

A maioria dos microrganismos isolados em nosso estudo geralmente faz parte da microbiota da pele, mas qualquer ruptura de barreiras, como os que ocorrem em procedimentos estéticos minimamente invasivos pode representar uma porta de entrada para a ocorrência de infecções (BYRD; BELKAID; SEGRE, 2018; ERIN CHEN; FISCHBACH; BELKAID, 2018). A alta prevalência de contaminação em materiais supostamente estéreis (4 materiais contaminados, de 11 amostras coletadas) demonstra a provável inadequação no uso ou funcionamento dos equipamentos de autoclave e pode representar um grande risco aos pacientes, que supostamente teriam contato com tesouras, pinças e outros materiais não estéreis.

A esterilização de materiais tem papel essencial na prevenção da ocorrência de infecções, não somente em ambientes hospitalares como também em serviços de embelezamento. Já foram registrados vários casos de contaminação durante procedimentos de manicure e pedicure, envolvendo infecções por fungos dermatófitos e MCR, todos eles envolvendo a ineficácia nos processos de esterilização de instrumentos (KROMANN *et al.*, 2016; STOUT *et al.*, 2011).

Segundo a RDC nº 15 de 2012, que dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde, os serviços devem

manter e atualizar as normas de esterilização, inclusive os protocolos de controle de qualidade de autoclaves, com data e assinatura dos profissionais responsáveis (ANVISA, 2012).

Dos estabelecimentos que utilizavam autoclave para esterilização de instrumentos (33; 66%), 18 (54%) afirmaram que utilizavam controle físico como principal verificação do processo de esterilização. O controle físico, baseado na verificação de temperatura, tempo e pressão, não é o mais apropriado, já que sofre variações na leitura, por subjetividade na interpretação dos resultados (GARBACCIO; DE OLIVEIRA, 2013; POPALYAR *et al.*, 2019). O método de controle biológico é considerado o mais eficaz, já que utiliza indicadores que simulam a morte microbiana durante o processo de esterilização (HOTTA, 2018). Dos estabelecimentos participantes no estudo, apenas 13 (39%) responderam que utilizavam o controle biológico.

Uma das bactérias isoladas nos materiais autoclavados foi identificada como *Acinetobacter spp.* Das espécies mais frequentemente associadas a doenças em humanos pertencentes a este gênero, estão o *A. baumannii*, geralmente associado com bacteremia, ITU's e geralmente apresenta múltipla resistência à antimicrobianos (MANCHANDA; SINHA; SINGH, 2010; VIJAYAKUMAR; BISWAS; VEERARAGHAVAN, 2019). Diversos estudos têm considerado a presença de *A. baumannii* fora do ambiente hospitalar como uma ameaça à saúde pública, devido a seu potencial como patógeno oportunista, aumentando a preocupação acerca de sua presença em salões de beleza e estabelecimentos estéticos, principalmente em materiais supostamente estéreis, que podem representar uma importante fonte de contaminação (ANANE A *et al.*, 2019; VIJAYAKUMAR; BISWAS; VEERARAGHAVAN, 2019).

Outro microrganismo que merece atenção, pois pode atuar como patógeno oportunista é o *Staphylococcus aureus* (KURASHIGE; OIE; FURUKAWA, 2016). Atualmente, o *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina é um sério problema de saúde pública, estando entre os patógenos de maior importância clínica segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2017). Em nosso estudo, 50% dos isolados de *S. aureus* demonstraram resistência à cefoxitina, e um destes isolados foi positivo para o gene *mecA*,

frequentemente associado à resistência a meticilina (KURASHIGE; OIE; FURUKAWA, 2016). Quatro isolados de *S. aureus* demonstraram resistência à ambas cefoxitina, clindamicina e eritromicina, com fenótipo MLS_B-induzível através do Teste D. A positividade do teste D indica a resistência induzível aos antibióticos do grupo MLS_B (Macrolídeos, Lincosamidas e Streptograminas do grupo B), e é frequentemente mediada pelos genes *ermA* e *ermC* (BECKER; HEILMANN; PETERS, 2014; PECHÈRE, 2001).

Apesar do isolamento em diversos ambientes, a real prevalência da transmissão de MRSA em serviços de embelezamento permanece desconhecida. Um estudo conduzido na Holanda demonstrou a contaminação de 11 pessoas envolvidas em um serviço de depilação com cera. Profissionais, clientes e familiares apresentaram abscessos que revelaram amostras da mesma cepa de MRSA. A contaminação ocorreu provavelmente pela reutilização da cera e indevida higienização das mãos e superfícies (HUIJSDENS *et al.*, 2008).

Os *Staphylococcus* Coagulase Negativa (SCN) também representam um grande grupo de bactérias oportunistas em âmbito hospitalar e comunitário, sendo capazes de colonizar diferentes tecidos (GOETZ *et al.*, 2017; SENG *et al.*, 2017). SCN foram isolados em 61 amostras em nosso estudo, sendo que 16 (26%) demonstraram resistência à cefoxitina. Entre os isolados cefoxitina-resistentes, 3 (19%) foram positivos na pesquisa do gene *mecA*. O fenótipo de resistência induzível aos antibióticos MLS_B foi positivo em 12 isolados de SCN através do teste D, e o fenótipo de resistência constitutiva foi identificado em 3 isolados do mesmo grupo.

Sabe-se que bactérias do grupo SCN são capazes de atuar como reservatórios de elementos genéticos que levam a resistência a beta-lactâmicos e outras classes de antibióticos, e podem passar esses elementos a bactérias mais virulentas como o *S. aureus* (KURASHIGE; OIE; FURUKAWA, 2016; PECHÈRE, 2001). O nível de resistência aos antimicrobianos em bactérias deste grupo cresce rapidamente, sendo que, atualmente, menos de 10% dos isolados de *S. epidermidis* e *S. haemolyticus* são sensíveis à penicilina (ABUSHAHEEN *et al.*, 2020; KRAAY *et al.*, 2018).

A presença de microrganismos oportunistas, associada à falta de

legislações específicas e em medidas eficazes de prevenção de infecções podem aumentar o risco de infecções em procedimentos estéticos minimamente invasivos.

Uma importante limitação de nosso estudo foi a aceitação de participação em apenas 50% das clínicas visitadas. A não aceitação pode ter ocorrido devido ao medo de que o trabalho seria de algum papel fiscalizador, e, talvez essas clínicas teriam importantes problemas relacionados às medidas de prevenção de infecções.

7. CONCLUSÃO

- O estudo verificou 40% de presença de protocolos de prevenção de infecções em estabelecimentos estéticos de Porto Alegre, sendo que, nestes, a presença de profissionais com ensino superior foi 95% maior que nos serviços que não possuíam estes protocolos;
- Verificou-se 22% de presença de protocolos de Higienização de Mãos nos estabelecimentos participantes do estudo;
- Verificou-se a contaminação de 36% de instrumentais supostamente estéreis;
- Dos microrganismos isolados do ambiente, 27,6% apresentaram resistência à pelo menos três antibióticos (cefoxitina, clindamicina e eritromicina);
- Dos 16 isolados resistentes à cefoxitina, 4 foram positivos para a pesquisa do gene *mecA* por PCR.

8. REFERÊNCIAS

ABELSSON, Anna; WILLMAN, Anna. Ethics and aesthetics in injection treatments with Botox and Filler. **Journal of Women and Aging**, [S. l.], v. 00, n. 00, p. 1–13, 2020.

ABIHPEC, Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal Perfumaria e Cosméticos. Caderno de tendências 2019-2020: Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Caderno de tendências 2019-2020**, [S. l.], p. 105, 2019.

ABUSHAHEEN, Manar Ali *et al.* Antimicrobial resistance, mechanisms and its clinical significance. **Disease-a-Month**, [S. l.], v. 66, n. 6, 2020.

ANANE A, Yaw *et al.* Prevalence and molecular analysis of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in the extra-hospital environment in Mthatha, South Africa. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, [S. l.], v. 23, n. 6, p. 371–380, 2019.

BARTLETT, John G. The clinical management and outcome of nail salon-acquired mycobacterium fortuitum skin infection. **Infectious Diseases in Clinical Practice**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 270, 2004.

BECKER, Karsten; HEILMANN, Christine; PETERS, Georg. Coagulase-negative staphylococci. **Clinical Microbiology Reviews**, [S. l.], v. 27, n. 4, p. 870–926, 2014.

BYRD, Allyson L.; BELKAID, Yasmine; SEGRE, Julia A. The human skin microbiome. **Nature Reviews Microbiology**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 143–155, 2018.

COULIBALY, O. *et al.* High dermatophyte contamination levels in hairdressing salons of a West African suburban community. **Mycoses**, [S. l.], v. 58, n. 2, p. 65–68, 2015.

ERIN CHEN, Y.; FISCHBACH, Michael A.; BELKAID, Yasmine. Skin microbiota-host interactions. **Nature**, [S. l.], v. 553, n. 7689, p. 427–436, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nature25177>

Porto Alegre. Secretaria Municipal de Saúde. Manual de Biossegurança para Serviços de Saúde, 2016.

GARBACCIO, Juliana Ladeira; DE OLIVEIRA, Adriana Cristina. O risco oculto no segmento de estética e beleza: Uma avaliação do conhecimento dos profissionais e das práticas de biossegurança nos salões de beleza. **Texto e Contexto Enfermagem**, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 989–998, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072013000400015>

GHOSH, Roumi *et al.* Biofilm colonization of *Mycobacterium abscessus*: New threat in hospital-acquired surgical site infection. **Indian Journal of Tuberculosis**, [S. l.], v. 64, n. 3, p. 178–182, 2017.

GHOSH, S. K.; BANDYOPADHYAY, D. Molluscum contagiosum after eyebrow shaping: A beauty salon hazard. **Clinical and Experimental Dermatology**, [S. l.], v. 34, n. 7, p. 2008–2009, 2009.

GOETZ, Coralie *et al.* Coagulase-negative staphylococci species affect biofilm formation of other coagulase-negative and coagulase-positive staphylococci. **Journal of Dairy Science**, [S. l.], v. 100, n. 8, p. 6454–6464, 2017.

GOODMAN, Greg J. *et al.* Facial aesthetic injections in clinical practice: Pretreatment and posttreatment consensus recommendations to minimise adverse outcomes. **Australasian Journal of Dermatology**, [S. l.], v. 61, n. 3, p. 217–225, 2020.

HILLIER, Mark Dexter. Using effective hand hygiene practice to prevent and control infection. **Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)**, [S. l.], v. 35, n. 5, p. 45–50, 2020.

HOTTA, Tracey A. Attention to Infection Prevention in Medical Aesthetic Clinics. **Plastic Surgical Nursing**, [S. l.], v. 38, n. 1, p. 17–24, 2018.

HUGHES, Christopher D. *et al.* American plastic surgery and global health: A brief history. **Annals of Plastic Surgery**, [S. l.], v. 68, n. 2, p. 222–225, 2012.

HUIJSDENS, Xander W. *et al.* Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a beauty salon, the Netherlands. **Emerging Infectious Diseases**, [S. l.], v. 14, n. 11, p. 1797–1799, 2008. Disponível em:

ISAPS. International Survey on Aesthetic/Cosmetic Procedures performed in 2018. **ISAPS International Survey on Aesthetic/Cosmetic Procedures**, [S. l.], p. 1–49, 2018.

JAMIL, Nurul; HANDIYANI, Hanny; PUJASARI, Hening. A multimodal approach as a strategy to improve hand hygiene compliance: A literature review. **Enfermeria Clinica**, [S. l.], v. 29, 2019.

KRAAY, Alicia N. M. *et al.* Fomite-mediated transmission as a sufficient pathway: a comparative analysis across three viral pathogens. **BMC Infectious Diseases**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 1–13, 2018.

KROMANN, Charles B. *et al.* Dermatophyte prevalence in tools of 43 hairdressing salons in Copenhagen. **Acta Dermato-Venereologica**, [S. l.], v. 96, n. 6, p. 846–847, 2016.

KURASHIGE, E. Jessica Ohashi; OIE, Shigeharu; FURUKAWA, H. Contamination of environmental surfaces by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in rooms of inpatients with MRSA-positive body sites. **Brazilian Journal of Microbiology**, [S. l.], v. 47, n. 3, p. 703–705, 2016.

MACIONIS, Valdas. History of plastic surgery: Art, philosophy, and rhinoplasty. **Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery**, [S. l.], v. 71, n. 7, p. 1086–1092, 2018.

MANCHANDA, Vikas; SINHA, Sanchaita; SINGH, NP. Multidrug

resistant Acinetobacter. **Journal of Global Infectious Diseases**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 291, 2010.

NADAV/DIMCB/ANVISA. Referência Técnica Para O Funcionamento Dos Serviços De Estética E. [S. l.], p. 1–14, 2009.

PADOVEZE, M. C. *et al.* Outbreak of surgical infection caused by non-tuberculous mycobacteria in breast implants in Brazil. **Journal of Hospital Infection**, [S. l.], v. 67, n. 2, p. 161–167, 2007.

PECHÈRE, J. C. Macrolide resistance mechanisms in Gram-positive cocci. **International Journal of Antimicrobial Agents**, [S. l.], v. 18, n. SUPPL.1, p. 25–28, 2001.

POPALYAR, A. *et al.* Infection prevention in personal services settings: Evidence, gaps and the way forward. **Canada Communicable Disease Report**, [S. l.], v. 45, n. 1, p. 1–11, 2019.

QUIÑONES, C. *et al.* An outbreak of Mycobacterium fortuitum cutaneous infection associated with mesotherapy: SHORT REPORT. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, [S. l.], v. 24, n. 5, p. 604–606, 2010.

REDDY, Bobby Y.; HANTASH, Basil M. Emerging Technologies in Aesthetic Medicine. **Dermatologic Clinics**, [S. l.], v. 27, n. 4, p. 521–527, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.det.2009.08.004>

ANVISA. Relatório Anual Denúncias em Serviços de Interesse Para a Saúde. [S. l.], 2019.

RUSCIO, Francesco Di *et al.* Quantifying the transmission dynamics of MRSA in the community and healthcare settings in a low-prevalence country. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [S. l.], v. 116, n. 29, p. 14599–14605, 2019.

SACHDEV, Mukta; BRITTO, GillianR. Essential requirements to setting up an aesthetic practice. **Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 167, 2014.

SEGAL, Esther; FRENKEL, Michael. Dermatophyte infections in environmental contexts. **Research in Microbiology**, [S. l.], v. 166, n. 7, p. 564–569, 2015.

SENG, Ratharin *et al.* Biofilm formation of methicillin-resistant coagulase negative staphylococci (MR-CoNS) isolated from community and hospital environments. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 12, n. 8, p. 1–13, 2017.

STOUT, Jason E. *et al.* Pedicure-associated rapidly growing mycobacterial infection: An endemic disease. **Clinical Infectious Diseases**, [S. l.], v. 53, n. 8, p. 787–792, 2011.

VALIM, Marília *et al.* Efficacy of the multimodal strategy for Hand Hygiene compliance: an integrative review Eficacia de la estrategia multimodal en la adhesión a la Higiene de las Manos: revisión integradora. [S. l.], v. 72, n. 2, p. 578–592, 2018.

VERMEIL, T. *et al.* Hand hygiene in hospitals: anatomy of a

revolution. **Journal of Hospital Infection**, [S. l.], v. 101, n. 4, p. 383–392, 2019.

VIJAYAKUMAR, Saranya; BISWAS, Indranil; VEERARAGHAVAN, Balaji. Accurate identification of clinically important *Acinetobacter* spp.: An update. **Future Science OA**, [S. l.], v. 5, n. 7, 2019.

ZEEUWEN, Patrick L. J. M. *et al.* Microbiome and skin diseases. **Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology**, [S. l.], v. 13, n. 5, p. 514–520, 2013.

9. APÊNDICES

Proposta de artigo que será submetido à revista “Journal of Community Health”.

Infection Risks related to Aesthetic procedures: environmental microbial profile and professional perception about infection prevention measures

Authors: Daniela Signori¹, Lilian Berger de Oliveira², Gabriela Santos da Rosa², Jéssica Daiane Cardozo¹, Taís Fernanda da Silva Anelo², Malena Rostirola Miri³, William Machado de Souza¹, Andreza Francisco Martins^{1,3*}

Filiation:

¹ Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Sarmiento Leite, 500, Centro Histórico, Porto Alegre, RS, 90050-170, Brasil. Telefone: (51) 3308-6000 Email: icbs@ufrgs.br

² Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde de Porto Alegre. Av. Padre Cacique, 372, Praia de Belas, Porto Alegre - RS, 90810-240, Brasil. Telefone: (51) 3289-2400 Email: cgvs.administrativo@sms.prefpoa.com.br

³ Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 2752, Bairro Petrópolis, Porto Alegre, RS, 90610-000, Brasil. Telefone: (51) 3308-2164 Email: ppgcf@ufrgs.br

***Correspondence author:**

A. F. MARTINS

Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente
Rua Sarmiento Leite 500, Centro Histórico, Porto Alegre, RS,
90050-170, Brasil
andrezafm20@gmail.com

Abstract

The number of minimally invasive aesthetic procedures is increasing worldwide. However, the lack of standardization in these procedures and in the rules applied to biosafety and infection prevention, have contributed to the increase in complaints related to these procedures, which may represent a risk in public health. The aim of this study was to identify the presence of microorganisms in the aesthetic environment as well as evaluate the knowledge of the professionals about relevant infection prevention measures that should be applied. We visited 100 clinics that perform minimally invasive aesthetic procedures in Porto Alegre (RS), Brazil. A questionnaire about infection prevention measures were answered by 50 professionals that have previously agreed in participating the study. Also, we collected 100 samples from environment, products and instruments, for bacterial identification and antimicrobial susceptibility testing. There was an infection prevention protocol in 40% of clinics, in which 95% of respondent professionals had complete graduation. Periodic professional training about infection control measures were performed in 72% of clinics, and 66% of them used autoclave for sterilization of materials and instruments, in which the most used quality control was by physical method (54%). From the collected samples, 85% showed bacterial growth by cultural methods. Coagulase-Negative *Staphylococcus* was the most prevalent genera found; in which 16% were resistant to both cefoxitin, erythromycin and clindamycin. Four isolates were positive for *mecA* by PCR. The presence of opportunistic pathogens in environment associate to lack infection prevention measures may represent a risk of infections for patients. The study also leads us to the conclusion that the presence of higher educated professionals is critical in aesthetic clinics, so that biosafety and infection prevention measures are taken.

Keywords

Beauty and Aesthetics Centers. Infection risks. Infection Control. Environmental Microbiology.

Introduction

The number of aesthetic treatments has increased worldwide in recent years, mainly associate to minimally invasive aesthetic procedures. Daily, thousands of people visit clinics seeking beauty treatments that bring rejuvenation and health^{1,2}. In this scenario, in 2017, Brazil had the fourth-largest market for aesthetics and cosmetics in the world, staying behind the United States and China¹.

Even during non-invasive and minimally invasive aesthetic procedures, professionals handle body areas inhabited by microorganisms from both resident and transitory microbiota³. The skin is the habitat of millions of bacteria, fungi, and viruses that play an essential role in our immune system and in the protection against invading pathogens. These microbial communities interact competitively or synergistically for mutual benefits, driven by host or environmental factors. The resident skin microbiota is composed by *Staphylococcus spp.*, *Corynebacterium spp.*, and *Propionibacterium spp.* Species like *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes*, *Klebsiella spp.*, *Candida spp.*, and even some respiratory viruses can transiently colonize the skin and can be transmitted to a susceptible host by professional hands or the environment^{4,5}.

When the skin barrier is broken, or when the proportion between commensals and pathogens is disturbed, diseases can occur, locally in the skin or even systemically. Therefore, procedures that cause any skin injuries, including botulinum toxin and dermal filler injections, may increase the risk for infections if prevention protocols are not taken².

The environment is considered an important mediator in transmitting microorganisms, and the understanding of these transmission mechanisms can provide major opportunities for public health interventions⁶. Many microorganisms have the capacity of surviving in the environment in a dormant state and can act as opportunistic pathogens under appropriate conditions. For instance, bacteria from the genera *Bacillus* and *Clostridium* are capable of forming spores, which exhibit minimal metabolic activity and remains viable for a long time in the environment⁸.

According to the Report on Complaints of Health Associated Services, published annually by National Health Surveillance Agency (ANVISA), since 2016, the services that add up to the most complaints are aesthetic and beauty salon reaching 60% of complaints in 2019⁷.

Nowadays, many professionals with heterogeneous educational backgrounds are performing minimally invasive aesthetic procedures, looking for financial growth in this sector³. According to the same report from 2019, 27% of complaints about aesthetic and beauty salons involve professional qualification, including complaints about the performance in some procedures by unqualified professionals⁷.

Considering the lack of information about infection prevalence associated with minimally invasive aesthetic procedures and the increasing number of the complaints, this study aimed to evaluate the microbiological environment in aesthetic clinics and the knowledge and perception of the professionals about infection prevention protocols.

Methods

Selection of the services

We selected 100 aesthetic clinics according to the commercial activity recorded from Surveillance Sanitary Health in 2017. We visited the clinics from October 2018 to May 2019. It was considered minimally invasive aesthetic procedures, as follow: injection of dermal fillers (hyaluronic acid, calcium hydroxylapatite, and polyactic acid) and botulin toxin type A (BoNTA), skinbooster, dermabrasion, chemical peel, laser hair removal, microneedling, eyebrow pigmentation, thread lift, cryolipolysis, and injection lipolysis. This study was approved by the Federal University of Rio Grande do Sul Ethics Committee under protocol number 2.909.825.

Questionnaire about infection prevention measures

The information about infection prevention measures was obtained from a questionnaire with 18 objective questions (Table 1). The questionnaire was answered by professionals who declared themselves responsible for the establishment after signing the informed consent form.

Microbiological samples

We collected samples from tables, stretchers, equipment, products being used (such as eyebrow pigment inks and topical anesthetics), and autoclaved materials, like tweezers and scissors. The collections were made aseptically, using sterile Stuart transport swabs (ABSORVE[®]), moistened in sterile buffered peptone water. After the

samples were properly identified, the swabs were transported within two hours to the laboratory.

The samples were incubated in brain heart infusion broth (KASVI®), at 37 °C for 24 hours. Afterwards, the broth was incubated in three different culture media: blood agar, mannitol salt agar, and MacConkey agar (KASVI®). The plates were incubated for 24 hours at 37 °C. After isolation, bacterial identification was performed using MALDI-TOF (Bruker®).

Antimicrobial Susceptibility Profile

Disk diffusion test was performed according to BrCAST (Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing)²⁸ protocols. The antibiotic disks (Oxoid®) were placed on the surface of the inoculated plates. After incubation at 37 °C for 18 to 24 hours, the inhibition zone diameters were measured. To perform the D-test, two additional pairs of erythromycin and clindamycin disks were placed to provide distances of 15 and 20 mm between the disks. Any significant ingrowth in a zone up to the edge of the disks was considered constitutive resistance. Inducible resistance was identified when there was any flattening or blunting of the shape of the clindamycin zone. The inhibition zones were carefully examined using incident light against a dark background. Control strains included *S. aureus* ATCC 25923 and *E. coli* ATCC 25922.

Polymerase chain reaction for *mecA* gene

The isolates resistant to cefoxitin by disk diffusion test were selected to search *mecA* gene by in house polymerase chain reaction (PCR). DNA extraction was performed by thermal lysis; a few colonies were suspended in 700 µL of TE (Tris-EDTA) buffer (Sigma-Aldrich) and heated at 80 °C for 20 min, and after that, samples were immediately frozen for 20 min at -20 °C. Afterwards, samples were centrifuged, and the supernatant was submitted for quantification and purity analysis by spectrophotometry (NanoDrop, Kasvi®). In-house PCR was performed with the primers and methods described by Lawung et al. (2014)²⁷ For the *mecA* amplification, a 25 µL reaction mixture was used, containing 12.5 µL of Master Mix (Quatro G®), 0.3125 µL (0.125 µM) of *mecA* forward and reverse primers, and 6.875 µL of ultrapure water. The reaction was performed in a Thermal Cycler under the following conditions: initial denaturation at 95 °C for 5 min, 35 cycles at 95 °C for 1 min, 57 °C for 1 min,

and 72 °C for 1 min, and a final extension step at 72 °C for 10 min. The PCR products were subjected to electrophoresis on a 1.5% agarose gel.

Statistical Analysis

The database was assembled using Excel 2013, and the analyses were performed with SPSS 18.0 (IBM, 2018). Qualitative variables were presented as frequencies and descriptive analysis of the independent variables. Bivariate analyses, using Pearson's chi-square test, were conducted to verify the associations between the dependent variable (presence of an infection prevention protocol), categorized in a dichotomous way (yes/no), and the independent variables. The prevalence ratios and their 95% confidence intervals (95% CI) were estimated using Poisson regression with robust variances.

Results

Questionnaire about infection prevention

From 100 clinics visited, fifty signed the consent form and answered the questionnaire. Of the professionals interviewed, 33 (66.0%) had complete college education in the healthcare or beauty sector, and 17 (34.0%) had technical instruction in the beauty sector. The educational qualifications of the participants are shown in Figure 1. Among the participants, 20 (40.0%) declared that there was an infection prevention protocol available in the clinic (Table 1) and 22 (44.0%) said that they have access to information about infection risks for each procedure, together with specific operational protocols.

Figure 1.

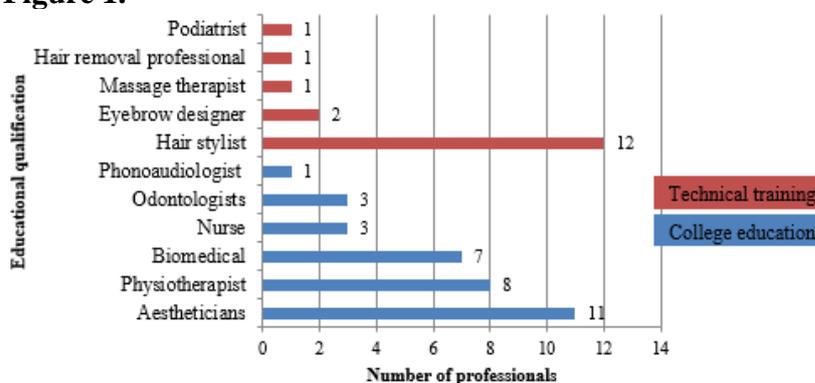


Figure 1. Educational qualification profile of interviewed professionals.

Infection prevention training for employees was provided in 36 (72.0%) of the

clinics. According to the responses, the occurrence of post-procedure infections was actively monitored in 40 (80.0%) clinics, by contacting the patient over the phone.

Concerning hand hygiene, 47 (94.0%) of the professionals affirmed that supplies for hand hygiene were available. On the other hand, only 11 (22.0%) establishments had written protocols for hand hygiene available.

For the cleaning and aseptic routines of materials and instruments, 33 (66.0%) establishments declared to obey a unidirectional flow, not mixing clean materials with dirty ones. Also, 41 (82.0%) of the interviewed professionals declared that there are a clear movement of materials and people, avoiding recontamination of any kind. Opposite it, only 20 (40.0%) of the establishments had proper rooms for cleaning, decontamination, and sterilization of materials and instruments.

Table 1. Questionnaire responses and presence of infection prevention protocols in participant clinics.

Assessed Questions	Does the service have an infection prevention protocol? N(%)			PR (95%CI)*	P value**
	Total 50 (100.0)	Yes 20 (40.00)	No 30 (60.00)		
Does the practitioner have complete graduation?	33 (66.00)	19 (95.00)	14 (46.67)	2,04 (1,37;3,02)	<0,001
Does the service actively search for infections post-procedures?	40 (80.00)	19 (95.00)	21 (70.00)	1,36 (1,05;1,75)	0,019
Does the service provide an infection prevention training program?	36 (72.00)	19 (95.00)	17 (56.67)	1,68 (1,21;2,33)	0,002
Are there available information about infection risks in each procedure?	22 (44.00)	13 (65.00)	9 (30.00)	2,17 (1,15;4,09)	0,016
Are there cleaning routines written?	16 (32.00)	13 (65.00)	3 (10.00)	6,50 (2,12;19,93)	0,001
Are there asepsis routine written?	19 (39.00)	14 (70.00)	5 (16.67)	4,20 (1,80;9,83)	0,001
Is there hand hygiene technique written?	11 (22.00)	9 (45.00)	2 (6.67)	6,75 (1,63;28,03)	0,009
Are there hand hygiene supplies available?	47 (94.00)	20 (100.0)	27 (90.00)	1,11 (0,99;1,25)	0,083
Is there tracking for used products and substances?	18 (36.00)	11 (55.00)	7 (23.33)	2,36 (1,10;5,04)	0,027
Is there a clear movement of materials and people?	41 (82.00)	19 (95.00)	22 (73.33)	1,30 (1,02;1,64)	0,033
Does the cleaning of materials and instruments follow a unidirectional flow?	33 (66.00)	10 (50.00)	23 (76.67)	0,65 (0,40;1,05)	0,081
Is there a specific room for products and instruments cleaning?	20 (40.00)	7 (35.00)	13 (43.33)	0,81 (0,39;1,67)	0,563
Is there a contract with a specialized company for water tank cleaning?	48 (96.00)	20 (100.0)	28 (93.33)	1,07 (0,97;1,18)	0,157
Is there a contract with a specialized company for pest control?	49 (98.00)	20 (100.0)	29 (96.67)	1,03 (0,97;1,11)	0,317
Does the service use autoclave for sterilization?	33 (66.00)	10 (50.00)	23 (76.70)	0,81 (0,39;1,67)	0,563
Is autoclave quality control used Biological?	13 (39.40)	4 (40.00)	9 (39.10)	6,75 (1,63;28,03)	0,009
Is autoclave quality control used Chemical?	2 (6.10)	0 (0.00)	2 (8.70)	1,35 (1,63;28,03)	0,421
Is autoclave quality control used Physical?	18 (54.50)	6 (60.00)	12 (52.20)	2,36 (1,10;5,04)	0,027
Is the Autoclave Quality Control performed :					
Weekly?	7 (21.20)	1 (10.00)	6 (26.10)	1,78 (1,53;28,03)	0,474
Monthly?	18 (54.50)	7 (70.00)	11 (47.80)	2,36 (1,10;5,04)	0,027
Half-yearly?	3 (9.10)	1 (10.00)	2 (8.70)	1,35 (1,63;28,03)	0,584
Daily?	2 (6.10)	0 (0.00)	2 (8.70)	1,35 (1,63;25,03)	0,977
Annual?	2 (6.10)	1 (10.00)	1 (4.30)	0,36 (1,87;27,03)	0,124
Unanswered	1 (3.00)	0 (0.00)	1 (4.30)	0,54 (1,27;28,03)	0,421

¹ PR (95% CI) – Prevalence Ratio (95% confidence interval)

² p value < 0.005 value was considered statistically significant.

Regarding biological contaminated waste, 32 (64.0%) of the establishments had contracts with specialized companies to provide this service. To sterilize the instruments, 33 (66.0%) of the establishments declared to use an autoclave, in which the majority, 18 (54.0%), perform the process monitoring with a physic quality control and just 13 (39.4%) of them use a biological control to it.

Microbiological findings

The samples were collected in 43 clinics that signed a term of acceptance. We collected 100 different samples as follow: 25 from tables; 25 from stretchers; 19 from equipment surfaces; 20 from open products that were currently in use, as eyebrow pigmentation inks; and 11 from autoclaved materials, such as tweezers and scissors.

Of 100 samples collected, 85 had bacterial growth by cultural methods (Table 2), in which 83.5% was identified coagulase-negative staphylococci (CNS) species, mostly *Staphylococcus epidermidis* (15/85; 21.2%). *Staphylococcus aureus* was found in 10/85 (11.7%) samples. Gram-negative bacteria, such as *Escherichia coli* and *Acinetobacter spp.*, were found in 7/85 (8.3%) of the samples as well as *Bacillus spp.* In addition, 4/11 (36.4%) of the samples collected from autoclaved materials were contaminated.

Regarding the association between bacterial growth and the presence of infection prevention protocols, 75.3% (64/85) of contaminated samples were from services that did not have infection prevention protocols (Table 2). Here, we highlight the statistically significant association between contaminated open products and the absence of infection prevention protocols: 15/20 collected samples showed bacterial growth, in which 86.7% (13) of the establishments did not have infection prevention protocols ($p < 0.001$). The contamination in autoclaved materials among clinics without infection prevention protocols also were statistically significant ($p < 0.001$).

Antimicrobial susceptibility tests were performed for 78 isolates, (7 *Bacillus* sp. isolates were excluded according to BrCAST protocol). The resistance profiles are shown in Table 3. The results demonstrated that 22 (28.2%) of the isolates showed resistance at least one antibiotic. Among the staphylococci, 19 (26.7%) showed resistance to ceftiofur, clindamycin, and erythromycin, and 16 (84.2%) of these isolates had a positive D-test. Among 21 isolates resistant to ceftiofur, 4 of them (19.1%) were positive for the *mecA* gene.

Table 2. Identified bacteria from the different collected samples in 43 establishments.

Clinic ID	Infection Prevention Protocol (Yes/No)	Table ¹ (N = 25)	Identified bacteria	Stretcher ² (N = 25)	Identified bacteria	Equipment ³ (N = 19)	Identified bacteria	Product ⁴ (N = 20)	Identified bacteria	Autoclaved material ⁵ (N = 11)	Identified bacteria	Total collected samples per clinic N (%)
1	No	1	<i>E.coli</i>	1	<i>S. cohnii</i>	1	<i>S. saprophyticus</i>	1	<i>S. caprae</i>	NA	-	4 (4%)
2	Yes	1	<i>S. aureus</i>	NA	-	1	<i>S. epidermidis</i>	1	<i>S. haemolyticus</i>	NA	-	3 (3%)
3	Yes	1	<i>S. haemolyticus</i>	NA	-	1	<i>S. epidermidis</i>	1	NG ⁷	1	NG	4 (4%)
4	No	1	<i>E.coli</i>	NA	-	1	<i>Acinetobacter sp</i>	1	<i>S. caprae</i>	1	<i>Acinetobacter spp.</i>	4 (4%)
5	Yes	1	<i>S. warnerii</i>	1	<i>S. warnerii</i>	1	NG	NA	-	NA	-	3 (3%)
6	No	1	<i>E.coli</i>	1	<i>E.coli</i>	1	<i>S. aureus</i>	1	NG	NA	-	4 (4%)
7	Yes	1	<i>S. warnerii</i>	1	<i>S. warnerii</i>	NA	-	NA	-	1	NG	3 (3%)
8	Yes	1	<i>S. warnerii</i>	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-	1 (1%)
11	No	NA	-	NA	-	NA	-	1	<i>S. aureus</i>	1	<i>Bacillus sp</i>	2 (2%)
12	No	1	<i>Bacillus sp.</i>	NA	-	1	<i>S. epidermidis</i>	NA	-	1	<i>S. epidermidis</i>	3 (3%)
13	No	NA	-	2	NG	NA	-	NA	-	NA	-	2 (2%)
14	No	1	<i>S. saprophyticus</i>	NA	-	1	NG	NA	-	NA	-	2 (2%)
15	Yes	NA	-	NA	-	1	<i>S. cohnii</i>	1	NG	1	NG	3 (3%)
16	Yes	NA	-	NA	-	1	<i>S. warnerii</i>	NA	-	1	NG	2 (2%)
18	Yes	1	<i>Bacillus sp.</i>	NA	-	1	<i>S. warnerii</i>	NA	-	NA	-	2 (2%)
19	No	1	<i>S. cohnii</i>	NA	-	NA	-	1	<i>S. cohnii</i>	NA	-	2 (2%)
20	No	1	<i>S. cohnii</i>	1	<i>S. hominis</i>	1	<i>S. cohnii</i>	1	<i>S. epidermidis</i>	NA	-	4 (4%)
21	No	1	<i>Bacillus sp.</i>	NA	-	NA	-	1	<i>S. epidermidis</i>	NA	-	2 (2%)
22	No	NA	-	1	<i>S. haemolyticus</i>	1	<i>S. warnerii</i>	NA	-	NA	-	2 (2%)
23	No	NA	-	1	<i>S. haemolyticus</i>	1	NG	NA	-	NA	-	2 (2%)
24	No	1	<i>Bacillus sp.</i>	NA	-	1	<i>E. coli</i>	NA	-	NA	-	2 (2%)
26	Yes	NA	-	1	<i>S. hominis</i>	NA	-	1	<i>S. epidermidis</i>	NA	-	2 (2%)
27	Yes	1	<i>S. aureus</i>	1	<i>Bacillus sp</i>	NA	-	1	NG	1	NG	4 (4%)
28	No	NA	-	1	<i>S. aureus</i>	NA	-	NA	-	NA	-	1 (1%)
29	No	1	<i>S. epidermidis</i>	1	<i>Bacillus sp</i>	NA	-	NA	-	NA	-	2 (2%)
30	No	1	<i>S. epidermidis</i>	1	<i>S. hominis</i>	NA	-	NA	-	NA	-	2 (2%)
31	No	NA	-	1	<i>S. aureus</i>	NA	-	1	<i>S. saprophyticus</i>	NA	-	2 (2%)
32	No	NA	-	1	<i>S. aureus</i>	1	<i>S. aureus</i>	1	<i>S. saprophyticus</i>	NA	-	3 (3%)
33	No	NA	-	1	<i>S. aureus</i>	NA	-	NA	-	NA	-	1 (1%)
34	Yes	NA	-	1	<i>S. aureus</i>	NA	-	1	NG	NA	-	2 (2%)
35	No	NA	-	1	<i>S. haemolyticus</i>	1	<i>S. haemolyticus</i>	NA	-	1	<i>S. saprophyticus</i>	3 (3%)
37	Yes	1	<i>S. epidermidis</i>	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-	1 (1%)
38	Yes	NA	-	NA	-	1	<i>S. caprae</i>	NA	-	1	NG	2 (2%)
39	Yes	1	<i>S. epidermidis</i>	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-	1 (1%)
40	Yes	1	<i>S. warnerii</i>	NA	-	NA	-	NA	-	1	NG	2 (2%)
41	No	1	<i>S. epidermidis</i>	1	<i>S. caprae</i>	NA	-	1	<i>S. hominis</i>	NA	-	3 (3%)
43	No	NA	-	1	<i>S. caprae</i>	NA	-	1	<i>S. saprophyticus</i>	NA	-	2 (2%)
44	No	1	<i>S. cohnii</i>	1	<i>S. cohnii</i>	1	<i>S. hominis</i>	NA	-	NA	-	3 (3%)
45	No	1	<i>S. hominis</i>	1	<i>S. epidermidis</i>	NA	-	NA	-	NA	-	2 (2%)
47	No	NA	-	1	<i>S. hominis</i>	NA	-	1	<i>S. warnerii</i>	NA	-	2 (2%)
48	No	NA	-	NA	-	NA	-	1	<i>S. warnerii</i>	NA	-	1 (1%)
49	No	NA	-	1	<i>S. epidermidis</i>	NA	-	1	<i>S. warnerii</i>	NA	-	2 (2%)
50	No	1	<i>S. hominis</i>	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-	1 (1%)
Total samples with bacterial growth N (%)			25 (100%)	25 (100%)	16 (84.2%)	15 (75.0%)	4 (36.0%)					

¹Samples were collected from auxiliar tables located in procedures rooms, used in minimally invasive aesthetic procedures. ²Samples were collected from stretchers used in minimally invasive aesthetic procedures. ³Samples were collected from surfaces of equipment such as diamond peeling tips. ⁴Samples were collected from open products such as eyebrow pigments. ⁵Samples were collected from autoclaved materials such as scissors and tweezers. ⁶NA: no samples collected. ⁷NG: no bacterial growth.

Table 3. Resistance profile of 78 bacteria isolates collected from 43 establishments

Antimicrobial	Resistance Profile n (%) ¹									
	<i>Acinetobacter</i> sp (n=2)	<i>E. coli</i> (n=5)	<i>S. aureus</i> (n=10)	<i>S. caprae</i> (n=5)	<i>S. cohnii</i> (n=8)	<i>S. epidermidis</i> (n=15)	<i>S. haemolyticus</i> (n=7)	<i>S. hominis</i> (n=8)	<i>S. saprophyticus</i> (n=6)	<i>S. warneri</i> (n=12)
Amikacin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoxicillin + clavulanate	NA ²	1 (20.0)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ampicillin	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cephalexin	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cefoxitin	NA	0	5 (50.0) ⁶	0	2 (25.0) ⁶	6 (13.3) ⁶	2 (28.5) ⁶	1 (12.5)	2 (16.6)	3 (8.3)
Ceftriaxone	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ciprofloxacin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clindamycin	NA	NA	4 (40.0) ³	0	2 (25.0) ⁴	6 (40.0) ⁴	2 (28.5) ⁴	0	2 (16.6) ⁵	3 (25.0) ⁵
Erythromycin	NA	NA	4 (40.0)	0	2 (25.0)	6 (40.0)	2 (28.5)	0	2 (16.6)	3 (25.0)
Gentamicin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Imipenem	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Levofloxacin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linezolid	NA	NA	0	0	0	0	0	0	0	0
Meropenem	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sulfamethoxazole-trimethoprim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tetracycline	NA	NA	0	0	0	0	0	0	0	0
Tigecycline	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0

¹ Resistance profile was interpreted according to BrCAST – Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing.

² NA: antibiotic is not standardized for testing according to BrCAST.

³ Three isolates with D test positive.

⁴ All isolates with D-test positive.

⁵ One isolate with D-test positive.

⁶ One isolate with positive *mecA*.

Discussion

Although there are sanitary recommendations that establish technical standards for the operation of establishments that perform aesthetic procedures without medical responsibility, problems related to infection prevention measures in these services are frequent⁷. Even though these establishments receive thousands of patients daily, there are few records of aesthetic procedure-related infections, not due to the lack of these events, but probably due to the absence of well-conducted national and international specific epidemiological studies².

In Brazil, there are more than three million professionals working in beauty and

aesthetics, with heterogeneous educational and professional backgrounds, and with different knowledge and perceptions about infection prevention measures¹. Our study showed that infection prevention protocols were available at 20 (40.0%) of the clinics, and in 19 of them (95%), the professionals had higher educational degrees. This result suggests that the presence of professionals with higher levels of education can be associated with increased adherence to infection prevention practices.

Besides that, many studies also consider continuing education programs for professionals as very effective methods for infection prevention^{2,3,6,9}. In our study, 36 (72%) clinics declared they periodically provide infection prevention trainings for employees.

Furthermore, protocols for handwashing technique were available at only 11 (22.0%) clinics. Curiously, hand washing supplies, such as paper towels and soap, were present in 47 (94.0%) clinics. Also, in accordance to Garbaccio & Oliveira (2013), it seems that most beauty and aesthetics professionals consider hand washing as just a hygiene measure, not as an infection prevention method. Since microorganisms are transmitted mainly through the hands, the adoption of correct hygiene practices is essential and should be routine in professional practice^{10,11}.

Most isolated microorganisms in our study are normal members of the skin's microbiome⁴, but skin injury that occurs during certain minimally invasive procedures can represent a gateway for microorganisms' invasion, which can result in colonization of pathogenic organisms or infectious diseases¹¹. The high level of contamination in supposedly sterile materials (four contaminated samples, out of 11 collected samples) demonstrates the inadequacy in the use or functioning of the autoclave devices and represent a risk for infection.

Of the clinics that performed sterilization of materials with an autoclave, 18 (54.5%) used physical control as the main measure of verification of the sterilization process. Physical control is not the most appropriate, since it varies in reading by subjectivity in the interpretation of results^{5,6}. The most effective method for autoclave quality control is biological, which uses biological indicators to simulate microbial death and should be performed weekly⁶. Only 13 (39.4%) of the clinics performed this type of quality control.

One important bacterium that we found that acts as an opportunistic pathogen is *Staphylococcus aureus*¹⁶. Currently, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

(MRSA) is a serious public health problem and is among the pathogens of greatest clinical importance according to the World Health Organization¹⁷. In our study, 5/10 *Staphylococcus aureus* isolates demonstrated resistance to ceftazidime, and one isolate was positive for *mecA*. Resistance to ceftazidime is reported to be highly accurate to predict methicillin resistance, and detection of the *mecA* gene remains the most reliable method for identifying these isolates^{17,18}. Four *S. aureus* isolates demonstrated resistance to both clindamycin and erythromycin, with a positive D-test. The test's positivity indicates the inducible resistance to these antibiotics, which is frequently mediated by the *ermA* and *ermC* genes^{18,20}.

Despite the isolation in different environments²⁰, the real prevalence of MRSA transmission in aesthetic services is not known. A study carried out in the Netherlands with eleven people, including professionals, clients, and family members who developed abscesses after waxing, revealed positive samples in all of them for the same strain of MRSA. The contamination was mainly caused by wax reuse, and the fact that the devices used in this procedure were not properly sanitized²¹.

Coagulase-negative staphylococci (CNS) also represent one of the main opportunistic pathogens in the hospital and community environments and are able to colonise different parts of the skin and soft tissues²². CNS were isolated in 61 (61.0%) samples in our study, in which 16 (26.2%) isolates showed resistance to ceftazidime. Among the ceftazidime resistant isolates, three (18.7%) were positive for *mecA*. Inducible resistance to MLS_B (Macrolides, Lincosamides and B-Streptogramins) antibiotics were found in 12 CNS isolates, and constitutive resistance to MLS_B were identified in three isolates of the same group.

It is known that CNS can act as a reservoir of genetic elements that lead to resistance to beta-lactams and other classes of antibiotics, and they can pass these elements on to more virulent bacteria, such as *S. aureus*²²⁻²⁴. Resistance levels among coagulase-negative staphylococci are increasing dramatically. Currently, less than 10% of clinical isolates of *S. epidermidis* and *S. haemolyticus* are sensitive to penicillin^{25,26}.

Also, our study showed that association between bacterial growth and the presence of infection prevention protocols was statistically significant ($p < 0.001$), highlighting the importance of infection prevention protocols in these establishments. For instance, in autoclaved materials, all samples that showed bacterial growth were collected from clinics that did not have infection prevention protocols. Similarly, the

bacterial growth in open products were 86.7% higher in clinics that did not have infection prevention protocols. These results help us understand the importance of the existence and following infection prevention protocols, in order to prevent any infection associated to minimally invasive aesthetic procedures, since the open products, as well as the autoclaved materials and instruments, could be a source to spread bacteria and cause infections.

An important limitation of our study was the acceptance of study participation in only 50% of the clinics visited. The non-acceptance may have been due to the fear that the research would have a supervisory character, and maybe these clinics could have problems related to infection prevention measures.

Conclusion

The presence of opportunistic pathogens in the environment associated with a lack of infection prevention measures may represent a risk of infections for patients. Surfaces, products, and autoclaved materials can be contaminated even with multidrug-resistant microorganisms, such as MRSA, exposing the patients to risk of infection. This fact highlights the importance of disinfection and aseptic protocols, as well as hand hygiene, to avoid contamination, especially of multidrug-resistant bacteria.

The study also leads us to the conclusion that the presence of higher educated professionals is critical in aesthetic clinics, so that biosafety and infection prevention measures are taken.

References

1. ABIHPEC, A. B. da I. de H. P. P. e C. (2019). Caderno de tendências 2019-2020: Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. *Caderno de Tendências 2019-2020*, 105.
2. Garbaccio, J. L., & de Oliveira, A. C. (2013). O risco oculto no segmento de estética e beleza: Uma avaliação do conhecimento dos profissionais e das práticas de biossegurança nos salões de beleza. *Texto e Contexto Enfermagem*, 22(4), 989–998.
3. Hotta, T. A. (2018). Attention to Infection Prevention in Medical Aesthetic Clinics. *Plastic Surgical Nursing*, 38(1), 17–24.
4. Byrd, A. L., Belkaid, Y., & Segre, J. A. (2018). The human skin

microbiome. *Nature Reviews Microbiology*, 16(3), 143–155.

5. Kraay, A. N. M., Hayashi, M. A. L., Hernandez-Ceron, N., Spicknall, I. H., Eisenberg, M. C., Meza, R., & Eisenberg, J. N. S. (2018). Fomite-mediated transmission as a sufficient pathway: a comparative analysis across three viral pathogens. *BMC Infectious Diseases*, 18(1), 1–13.

6. Malinverni, C. (2008). Manual de Prevenção de Infecções Associadas a Procedimentos Estéticos. Divisão de Infecção Hospitalar- DIH/CVE/CCD/SES-SP., 36.

7. NADAV/DIMCB/ANVISA. (2009). Referência Técnica Para O Funcionamento Dos Serviços De Estética E. 1–14.

8. Swick, M. C., Koehler, T. M., & Driks, A. (2016). Surviving Between Hosts: Sporulation and Transmission. *Virulence Mechanisms of Bacterial Pathogens*, 4(4), 567–591.

9. da Silva Gama, Z. A., Saturno Hernández, P. J., Reis de Freitas, M., Padoveze, M. C., Paraguai de Oliveira Saraiva, C. O., Paulino, L. G., & Ferreira de Araújo, S. (2019). Good infection prevention practices in three Brazilian hospitals: Implications for patient safety policies. *Journal of Infection and Public Health*, 12(5), 619–624.

10. BRASIL. (2009). Segurança do paciente: higienização das mãos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 100.

11. Donskey, C. J. (2013). Does improving surface cleaning and disinfection reduce health care-associated infections? *American Journal of Infection Control*, 41(5 SUPPL.), S12–S19.

12. Exner, M., Bhattacharya, S., Christiansen, B., Gebel, J., Goroncy-Bermes, P., Hartemann, P., Heeg, P., Ilchner, C., Kramer, A., Larson, E., Merckens, W., Mielke, M., Oltmanns, P., Ross, B., Rotter, M., Schmuthausen, R. M., Sonntag, H.-G., & Trautmann, M. (2017). Antibiotic resistance: What is so special about multidrug-resistant Gram-negative bacteria? *GMS Hygiene and Infection Control*, 12, Doc05.

13. Manchanda, V., Sinha, S., & Singh, N. (2010). Multidrug resistant *Acinetobacter*. *Journal of Global Infectious Diseases*, 2(3), 291.

14. Vijayakumar, S., Biswas, I., & Veeraraghavan, B. (2019). Accurate identification of clinically important *Acinetobacter* spp.: An update. *Future Science OA*, 5(7).

15. Anane A, Y., Apalata, T., Vasaikar, S., Okuthe, G. E., & Songca, S. (2019). Prevalence and molecular analysis of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in the extra-hospital environment in Mthatha, South Africa. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 23(6), 371–380.

16. Kurashige, E. J. O., Oie, S., & Furukawa, H. (2016). Contamination of environmental surfaces by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in rooms of inpatients with MRSA-positive body sites. *Brazilian Journal of Microbiology*, 47(3), 703–705.

17. World Health Organization. Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics; 2017. <https://www.who.int/medicines/publications/global-priority-list-antibiotic-resistant-bacteria/en/> (Accessed on 03/Mar/2019).

18. Pechère, J. C. (2001). Macrolide resistance mechanisms in Gram-positive cocci. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 18(SUPPL.1), 25–28.

19. Faires, M. C., Pearl, D. L., Ciccotelli, W. A., Straus, K., Zinken, G., Berke, O., Reid-Smith, R. J., & Weese, J. S. (2012). A prospective study to examine the epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *Clostridium difficile* contamination in the general environment of three community hospitals in southern Ontario, Canada. *BMC Infectious Diseases*, 12, 1–14.

20. Nawaz, M. S., Khan, S. A., Khan, A. A., Khambaty, F. M., & Cerniglia, C. E. (2000). Comparative molecular analysis of erythromycin-resistance determinants in staphylococcal isolates of poultry and human origin. *Molecular and Cellular Probes*, 14(5), 311–319.

21. Huijsdens, X. W., Janssen, M., Renders, N. H. M., Leenders, A., Van Wijk, P., Van Santen-Verheuevel, M. G., Van-Driel, J. K., & Morroy, G. (2008). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a beauty salon, the Netherlands. *Emerging Infectious Diseases*, 14(11), 1797–1799.

22. Becker, K., Heilmann, C., & Peters, G. (2014). Coagulase-negative staphylococci. *Clinical Microbiology Reviews*, 27(4), 870–926.

23. Seng, R., Kitti, T., Thummeepak, R., Kongthai, P., Leungtongkam, U., Wannalardsakun, S., & Sitthisak, S. (2017). Biofilm formation of methicillin-resistant coagulase negative staphylococci (MR-CoNS) isolated from community and hospital environments. *PLoS ONE*, 12(8), 1–13.

24. Goetz, C., Tremblay, Y. D. N., Lamarche, D., Blondeau, A., Gaudreau, A. M., Labrie, J., Malouin, F., & Jacques, M. (2017). Coagulase-negative staphylococci species affect biofilm formation of other coagulase-negative and coagulase-positive staphylococci. *Journal of Dairy Science*, 100(8), 6454–6464.

25. Bora, P., Datta, P., Gupta, V., Singhal, L., & Chander, J. (2018). Characterization and antimicrobial susceptibility of coagulase-negative staphylococci isolated from clinical samples. *Journal of laboratory physicians*, 10(4), 414–419.

26. Abushaheen, M. A., Muzaheed, Fatani, A. J., Alosaimi, M., Mansy, W., George, M., Acharya, S., Rathod, S., Divakar, D. D., Jhugroo, C., Vellappally, S., Khan, A. A., Shaik, J., & Jhugroo, P. (2020). Antimicrobial resistance, mechanisms and its clinical significance. *Disease-a-Month*, 66(6).

27. Lawung, R., Chuong, L. V., Cherdtrakulkiat, R., Srisarin, A., & Prachayasittikul, V. (2014). Revelation of staphylococcal cassette chromosome mec types in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from Thailand and Vietnam. *Journal of Microbiological Methods*, 107, 8–12.

10. ANEXOS

10.1 Anexo 1: Questionário Aplicado

1. O serviço dispõe de programa de controle de infecção?
2. Qual a formação do profissional responsável pelo estabelecimento?
3. O serviço faz busca ativa dos casos de infecção após procedimento?
4. O serviço tem um programa de capacitação que envolva todos os profissionais para prevenção de infecção?
5. O serviço utiliza autoclave para esterilizar os materiais?
6. Qual o tipo de controle de qualidade de autoclave utilizado e periodicidade?
7. As rotinas de limpeza e desinfecção estão escritas?
8. As rotinas de Higiene de Mãos estão escritas?
9. Há insumos disponíveis para Higiene de Mãos?
10. As normas de assepsia estão escritas?
11. O risco de infecção de cada procedimento está escrito?
12. Existe um fluxo claro de materiais e pessoas estabelecido?
13. A limpeza de materiais obedece à um fluxo unidirecional?
14. Há uma sala específica para limpeza de materiais?
15. Existe rastreabilidade dos produtos/medicamentos utilizados nos procedimentos de cada paciente?
16. Existe contrato com empresa especializada para descarte de lixos contaminados?
17. Existe contrato com empresa especializada para controle de pragas?
18. Existe contrato com empresa especializada para limpeza de caixa d'água?

10.2 Anexo 2: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Este é um convite para você participar da pesquisa: Determinação da incidência e das causas de infecção associadas às novas tecnologias empregadas nos serviços de estética facial e corporal, que tem como pesquisador responsável a Professora Andreza Francisco Martins.

O objetivo desse projeto é identificar as causas de infecções relacionadas a procedimentos estéticos para prevenir novos casos.

O motivo que nos leva a fazer este estudo é identificar as possíveis causas de infecção nos procedimentos, através do conhecimento dos serviços e dos profissionais de saúde que atuam neste segmento.

Caso você decida participar, você deverá responder a um questionário com no máximo 20 questões e tempo médio de realização de 20 minutos. O preenchimento de dados pessoais no questionário é facultativo, podendo se dar de forma totalmente anônima. Não há nenhum risco associado ao preenchimento do questionário.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para Daniela Signori no telefone (55) 999163509, aluna da especialização de Microbiologia Clínica e mestranda no Programa de Pós Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente, ou com a professor(a) orientador(a) Andreza Francisco Martins no telefone (51) 33083422 ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (51) 3308-3738 (etica@propesq.ufrgs.br) ou ainda o Comitê de Ética em Pesquisa SMS (51) 32895517.

Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

Os dados que você irá nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar.

Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome
Data

Assinatura do Participante

Nome
Data

Assinatura do Pesquisador

10.3 Anexo 3: Termo de Aceite de Participação

JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS:

O objetivo do trabalho é verificar a incidência de infecções associadas a procedimentos de saúde estética. O procedimento de coleta de dados se baseará na obtenção de amostras do ambiente de trabalho, como bancadas e macas, swabs de materiais reutilizáveis que são desinfetados ou esterilizados no próprio local (quando for o caso). As coletas de amostras clínicas só se darão após a apresentação e assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, fornecido ao cliente.

Declaro que concordo em participar do estudo intitulado **“Determinação da incidência e das causas de infecção associadas às novas tecnologias empregadas nos serviços de estética facial e corporal”**. Recebi uma cópia deste termo de aceite de participação e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Nome do responsável:

Estabelecimento:

CNPJ:

Data: