

# ANAERÓBIOS EM INFECÇÕES DE FERIDAS

CELSO RODRIGUES

do Instituto Biológico de São Paulo

ARIOSTO BÜLLER SOUTO

do Instituto Adolfo Lutz

Entre os graves acidentes das feridas, se colocam as infecções por microorganismos anaeróbios patogênicos.

Estão registadas nos anais da medicina militar, as enormes devastações entre os exércitos em luta, produzidas pela infecção das feridas por germes do tétano e da gangrena gasosa, nos séculos 18 e 19.

Com o advento de Pasteur e de Lister, todos os esforços foram dirigidos para serem obtidos processos destinados a combater os microorganismos de infecção das feridas.

Os métodos de tratamento visavam, quase exclusivamente, os germes de contaminação; os problemas da defesa dos tecidos, de higiene e de medicina preventiva, foram relegados a planos secundários.

A guerra de 1914 veio evidenciar novos aspectos de infecções das feridas. Prejulgava-se que o aperfeiçoamento da técnica cirúrgica e a introdução da esterilização sistemática haviam imposto a certas infecções das feridas, um caráter de raridade. O desenvolvimento de batalhas em terrenos cultivados e adubados e, em épocas frias e úmidas, o uso de roupas de lã, a fisionomia particular que tomou a guerra de posição, contribuíram para o aparecimento de infecções julgadas raríssimas: a gangrena gasosa e o tétano fizeram seu dramático reaparecimento nos ferimentos.

Os médicos militares foram tomados de surpresa. A mortalidade por essas infecções anaeróbias assumiu tal relêvo que parecia haver retornado o período anterior a Lister.

A questão pois, não se resumia só na técnica cirúrgica apurada, na remoção dos focos gangrenados e no uso de antissépticos adequados; era necessário também cuidar dos tecidos vizinhos e, sobretudo, do estado geral do paciente; além da remoção dos tecidos com-

prometidos, deviam ser tomadas medidas adequadas, destinadas a combater o choque, o frio, a fadiga e as hemorragias; sem estes cuidados estaria perdido todo o esforço empregado no tratamento das feridas de guerra.

Demonstraram ser medidas de grande alcance, o estabelecimento de postos avançados de socorro, a limpeza pronta da ferida, a excisão rápida das partes afetadas, a sutura precoce ou retardada, e o uso de soros específicos. Revelou-se impossível e desinfecção rápida e total das infecções depois de estabelecidas, porque as bactérias não poderiam ser removidas nem mecânicamente pela excisão, nem quimicamente, com antissépticos fortes. Três orientações distintas se mostraram vantajosas:

- a) no exército francês, a combinação da drenagem livre, o curativo absorvente abundante e a imobilização no aparelho gessado;
- b) a técnica preconizada por Carrel, da irrigação intermitente com soluções de hipoclorito de sódio;
- c) no exército inglês, os "linfagogos", sob a forma de soluções hipertônicas de cloreto de sódio e sulfato de magnésio.

Era comum a todos estes métodos a insistência da drenagem perfeita e, da imobilização, tão rígida quanto possível na sua execução. Além disso, cuidadosa hemostasia, reconstituição dos planos no fim da operação com perfeita obliteração de grandes espaços mortos e uso de material de sutura de calibre mais fino, mostraram também utilidade como fatores de melhor afrontamento e de coaptação mais perfeita dos bordos das feridas, condições promotoras de cicatrização mais consistente e por primeira intenção.

Caracterizou-es o período de após guerra pelo interesse que tomou o cirurgião pelo cosmos bacteriano e, pela influência dêste na evolução das feridas. Com o contínuo progresso da bacteriologia foi verificado que espécies bacterianas tidas e havidas como altamente temíveis, só eram na realidade patogênicas quando concomitantemente presentes os germes de associação. O sinergismo microbiano dêstes germes de associação era seguido pelo efeito coadjuvante das espécies em simbiose, fator importante para o estabelecimento das gangrenas pútridas.

A guerra civil da Espanha, trouxe como novidade o tratamento gessado oclusivo da feridas. O cirurgião espanhol Trueta (1939) obteve bons resultados em 976 casos, registando somente 6 mortes.

em um total de 1.073 casos tratados. Conforme acentuou posteriormente Trueta (1942), esta proporção de recuperados deveria ser, em grande parte, atribuída ao virtual desaparecimento da gangrena gasosa e ao extraordinário bem estar que êsse tratamento proporcionava aos feridos. A combinação da excisão completa e precoce, da drenagem livre e da imobilização gessada oclusiva, foram os fatores do grande sucesso da técnica espanhola.

\* \* \*

Novos e importantes problemas estão se apresentando na guerra atual, sobressaindo entre outros, o aspecto particular da guerra aérea que, transformou tôdas as zonas da retaguarda e do interior, em outros tantos "fronts" de batalha, conseqüente ao bombardeio indiscriminado das populações civís.

O perigo das infecções de feridas por germes anaeróbios nas campanhas atuais, parece estar diminuído. A vacinação profilática antitetânica, os progressos da técnica cirúrgica, os aperfeiçoamentos introduzidos no preparo de soros específicos, a dosagem mais rigorosa dêsses soros, conforme padrões internacionais, o uso local e geral das sulfanilamidas, o atencioso cuidado com o estado geral do paciente, concorreram fundamentalmente, para o evento. E' necessário, porém, não perder de vista que o problema não é idêntico em tôdas as regiões. Com efeito, com exceção da campanha da Rússia, a "Campanha do Pacífico Sul" se processa em regiões pouco propícias às infecções pelos anaeróbios. A "Campanha do Norte da África" se desenvolveu quase tôda em terrenos pobres de germes anaeróbios. Ogilvie (1941), já havia verificado a raridade da gangrena na África do norte, principalmente no Egito. As areias tórridas predominantes nestas regiões, não oferecem condições propícias à sobrevivência quer das bactérias anaeróbias, quer dos seus esporos. O exame dos solos das regiões de *El Daba* e de *Benghazi* (inclusive a Depressão de *Quattara*) para a procura de esporos do tétano, deu resultados positivos em 8,8% das amostras examinadas. Entre *El Daba* e *Tobruk*, região mais deserta, o tétano foi verificado três vêzes em 60 amostras de terras examinadas. Nas terras mais férteis e mais cultivadas do Oeste de *Tobruk*, Boyd e MacLennan (1942) verificaram a presença de 16,4% ou seja, em 5 das 31 amostras examinadas. Tôdas as amostras de *Clostridium tetani* isoladas, demonstraram poder toxigênico.

Não obstante a relativa raridade do bacilo do tétano nesses solos, êle foi assinalado em 18 casos ou seja, 8,4%. Em um hospi-

tal, de janeiro de 1941 a julho de 1942, em 494 casos examinados, uma ou mais espécies de bacilos anaeróbios foram assinalados em 66, sendo que em 20 casos foram vistos anaeróbios com esporos terminais.

Mas, se no Norte da África o problema da gangrena gasosa não tem sido motivo de grandes preocupações, é de supor e prever que o desenvolvimento da campanha em campos de batalha onde o solo seja mais intensamente cultivado e adubado com excretas animais, ricos de esporos de anaeróbios, resulte numa frequência muito maior das gangrenas gasosas e do tétano.

Assim, o exame do solo em 193 zonas de guerra, feito na Europa por Zeissler e Rasfeld (1928), na guerra de 1914, demonstrou que o *Clostridium Welchii* estava presente em 100% desses solos, o *Clostridium septicum* em 8%, o *Clostridium Novyi* em 64%, o *Clostridium histolyticum* em 2% e o *Clostridium tetani* em 27%. Embora um terço das amostras de *Clostridium Novyi* se tenha revelado não patogênicas para os animais de prova, 100% das amostras de *Clostridium Welchii* isoladas desses mesmos solos se revelaram patogênicas. Na Inglaterra, o exame feito por Fildes (1929) em amostras de terras provenientes de campos cultivados, demonstrou a presença de *Clostridium tetani* em 57 das 79 amostras examinadas. É, pois, admissível que a gangrena gasosa venha a constituir ainda um problema e devemos estar preparados para ir ao seu encontro.

O problema da gangrena gasosa acha-se estreitamente condicionado ao tempo decorrido entre o momento em que se produziu a ferida e o socorro prestado ao ferido. Em apôio a êste ponto de vista, tem três exemplos recentes: 1.º) a campanha da Polônia; 2.º) o ataque a Pearl Harbour; e 3.º) a campanha da Rússia.

Na "Campanha da Polônia" a gangrena foi bastante frequente. Lâwen (1942) atribuiu êste fato à extrema mobilidade da guerra motorizada, tornando difícil o tratamento dos feridos pelo deslocamento rápido das tropas. As amputações, por esta razão, foram muito frequentes na campanha polonesa.

No ataque a Pearl Harbour, devido ao perfeito socorro aos feridos, a mortalidade "post" operatória não foi além de 3,8%. Moorhead (1942) verificou graças às medidas tomadas "the almost complete prevention of suppuration and the absence of deaths from gas gangrene".

Finalmente, na "Campanha da Rússia", embora a proporção dos soldados gravemente feridos seja mais elevada do que na guerra

passada, o número de mortos é muito menor e, sobretudo, o número de "recuperados" é incomparavelmente maior. Isto se deve ao estabelecimento dos hospitais de campanha completamente aparelhados, junto às linhas de combate. Esses hospitais deslocam-se paralelamente a essas linhas. Assim, as intervenções cirúrgicas muito precoces, concorrem tanto para o grande decréscimo da mortalidade baixado a 1,1%, como para a elevada recuperação dos feridos, que atingiu a incrível proporção de 73%. Embora a maior força viva dos projetís e a constituição mais complexa dos novos meios de destruição, causando muito maior número de fraturas e de ferimentos nos membros, a proporção de amputações na frente russa foi reduzida de um terço em relação às estatísticas da guerra de 14-18. De 18% de amputações naquela época, passou atualmente para 6%.

As técnicas cirúrgicas adequadas e o socorro precoce, prevenindo as complicações gangrenosas, concorreram de maneira substancial e evidente, para o resultado alcançado pelos médicos russos.

\* \* \*

E' de se admitir a existência de alguns outros possíveis fatores de infecção anaeróbia, além da terra. Entre esses fatores, alguns investigadores têm lembrado a possibilidade das roupas de lã poderem ser as promotoras de maior frequência dos casos de gangrena.

Foi Maes (1940) quem aventou a teoria de que o vestuário de lã poderia ser considerado como uma das causas de infecção gangrenosa e não o solo, tendo em conta a maior frequência dos casos de gangrena gasosa em estação úmida e fria. Em apóio de sua teoria lembrou êle, que, na guerra ítalo-etíope, onde os soldados usavam roupas de algodão, a gangrena gasosa quase não foi registada. Para confirmação da sua teoria refere que Wall (1939) observou, em relação à atual luta sino-nipônica, que não existe solo mais intensamente cultivado que o delta do *Yang-tse*, sôbre o qual está situada Shangai; comparativamente, poucos casos de gangrena gasosa foram observados nos feridos em combates naquela região. Somos de opinião que, nem a campanha ítalo-etíope, nem o conflito da China apresentaram condições muito favoráveis ao desenvolvimento da gangrena. Pensamos que esta teoria requer documentação mais abundante.

\* \* \*

A gangrena gasosa evolue rapidamente e se manifesta em geral, dentro das primeiras horas ou dos primeiros dias, raramente após o 7.º dia seguinte ao ferimento; ao contrário, justamente, do que ocorre na infecção tetânica, onde o período de incubação varia entre 3 e 21 dias, dependendo do local do ferimento e da inoculação preventiva do sôro, podendo o período de incubação se prolongar por tempo muito maior em casos análogos.

Os germes da gangrena gasosa são eminentemente toxigênicos; a intoxicação, é um dos sintomas dominantes porém a pululação microbiana, sempre muito ativa, desempenha também papel importante.

E' pois, indispensável que os soros antigangrenosos usados para a profilaxia e para o tratamento dessas infecções que evoluem tão rapidamente, sejam, além de antitóxicos, também antimicrobianos.

Os ingleses (1923), usando profilaticamente a antitoxina do *Welchii* associada à antitoxina tetânica, conseguiram sensível diminuição de incidência da gangrena gasosa, fazendo cair com isso a mortalidade de 50%.

No Chile, no terremoto de janeiro de 1939, a soroterapia anti-gangeronsa foi sistematicamente aplicada aos socorridos, em grandes doses e por via venosa, depois de 24 e 36 horas do acidente, produzindo essa prática, excelentes resultados.

Zonas de "barragem" pelo sôro específico, ao redor da área atingida, são auxílio de grande alcance no tratamento da gangrena; no combate do choque secundário que facilita a evolução da gangrena gasosa, são recomendadas ainda a transfusão de sangue total e do plasma (Nota A).

Devendo os soros antigangrenosos ser também polivalentes, condição imposta pela etiologia polimorfa da doença, seu preparo é forçosamente influenciado pela fisionomia da guerra, através de sua correlação com o quadro etiológico.

Na guerra de movimento o *Clostridium Welchii* é o germe preponderante, ao passo que, na guerra de estabilização a flora se torna mais complicada, com predominância ora de um, ora de outro, ora de vários dentre os germes anaeróbios de contaminação como o

---

NOTA A — Em virtude dos inconvenientes que o uso do plasma acarreta, estão sendo ativamente procurados substitutos para este; substâncias não tóxicas, obtidas da adequada digestão de proteínas e associados aminoácidos, muito prometem neste sentido, em razão de sua estabilidade, concentração, uso fácil e ausência de efeitos tóxicos. A plasmofereze, colocando o animal de experiência em condições de hipoproteinemia, tem permitido realizar observações sobre o uso das misturas de aminoácidos. Estas observações talvez venham a ter aplicação no tratamento do choque secundário, conseqüente a gangrena gasosa, onde o metabolismo do nitrogênio se encontra alterado.

*Clostridium septicum*, *Clostridium Novyi*, *Clostridium histolyticum*, *Clostridium sporogenes*, aliados à rica flora anaeróbia de invasão secundária. Além dêles, inclue-se o *Clostridium tetani*, frequente também no solo e cuja significação particular todos conhecem. Poderão surgir como coadjuvantes da infecção gangrenosa, bactérias como o *Streptococcus pyogenes*, o *Staphylococcus aureus*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli* e outras, que exercem influência não pequena na evolução das infecções das feridas.

Em consequência dêstes fatos, importante aspecto deve ser levado em consideração no preparo dos soros antigangrenosos polivalentes e de estoque: é o exame da frequência ou o percentual dos germes responsáveis pelas infecções das feridas, da relativa significação dos anaeróbios na flora dos ferimentos complicados de gangrenas gasosa. Numerosas observações procedidas em diferentes sectores de luta, em guerras anteriores, têm verificado que o *Clostridium Welchii* está presente em 60 a 80% dos casos examinados, o *Clostridium septicum* em 15 a 30%, o *Clostridium Novyi* em 5 a 35% e o *Clostridium histolyticum* em 2%.

O *Clostridium Novyi* é sobretudo toxigênico; o *Clostridium Welchii* é mais toxigênico do que invasivo, enquanto que o *Clostridium septicum* é igualmente toxigênico e invasivo. Assim, o *Clostridium septicum* poderá ser encontrado no sangue de pacientes, durante a evolução do processo gangrenoso, ao passo que a invasão do sangue pelo *Clostridium Welchii* só ocorre no período final, embora possam ocorrer bacteriemias temporárias.

Difere, fundamentalmente, a êsse respeito, a gangrena gasosa dos ferimentos de guerra ou de acidente, das septicemias de *Clostridium Welchii*, que se desenvolvem nas infecções puerperais. Com efeito, nestas infecções causadas pelo *Clostridium Welchii*, de acôrdo com o especificado por um de nós (Souto — 1942): “As condições do útero após o parto ou o abôrto são favoráveis ao desencadeamento da infecção. Um foco local ou muscular pode semear continuamente grandes quantidades de germes nos plexos venosos, os quais, dilatados, acarretam focos metastáticos no fígado e em outros órgãos”. A presença do *Clostridium Welchii* no sangue e a hemólise intravascular são sintomas demonstrativos da invasão por aquele germe.

Na infecção puerperal por *Clostridium Welchii* “A icterícia é um dos sintomas típicos” e precoces do estado mórbido, ao passo que, na gangrena gasosa, de outros órgãos, a icterícia só aparece

tardamente, nos períodos finais do processo infeccioso, no estado pré-agônico.

Outro fato importante a considerar é a particularidade de serem os germes de infecção inicial da gangrena gasosa pouco proteolíticos, sendo a maior parte da destruição dos tecidos e digestão, seguintes à infiltração gasosa e ao edema, devidas a comensais proteolíticos dos quais o mais frequente e ativo é o *Clostridium sporogenes*.

A questão da dosagem terapêutica do soro antigangrenoso, depende da natureza da infecção. Doses maiores deverão ser empregadas no tratamento de feridos, socorridos tardiamente, com intervalos grandes de tempo. Estas doses deverão ser maiores do que as doses empregadas no tratamento de pacientes, nos casos de infecção puerperal anaeróbia. As doses de 7.500 unidades para o *Clostridium Welchii*, de 4.000 unidades para o *Clostridium septicum*, de 2.500 unidades para o *Clostridium novyi* e de 1.000 unidades para o *Clostridium histolyticum*, parecem ser satisfatórias no tratamento profilático dos feridos e acidentados. Nos casos de diagnóstico firmado, o tratamento curativo deverá comportar doses 4 a 5 vezes maiores do que essas.

Cabe aqui um reparo ao método usual de mistura dos soros antigangrenosos monovalentes para preparação dos soros polivalentes. A técnica normalmente seguida, consiste em agrupar quantidades de antitoxinas relacionadas à frequência percentual das diversas espécies de anaeróbios existentes na região onde se contamina o ferido, esperando-se desta forma simplista usar uma arma igualmente eficiente contra qualquer gangrena aí surgida.

Num local em cuja flora predomina o *Clostridium Welchii*, predominam gangrenas por *Clostridium Welchii*. Onde predomina o *Clostridium septicum*, teremos em maioria gangrenas por *Clostridium septicum*. Nos casos de gangrena de etiologia mista, todos os agentes etiológicos terão, possivelmente, a mesma influência, independentemente de sua presença original na substância contaminante. Acresce que poderemos ter, naturalmente, gangrena monotípica e por *Clostridium septicum* ou por *Clostridium Novyi*, em zonas de predominância do *Clostridium Welchii*, desde que os outros anaeróbios estejam presentes, embora se mostrem raros na substância contaminante que entrou em contacto com a ferida.

Torna-se evidente a necessidade de criar com a soro prevenção, uma proteção passiva igualmente efetiva contra os componentes da flora de gangrena da região, independente de sua proporcionalida-



de. E para que o tratamento seja de fato eficiente e econômico há necessidade da determinação prévia das espécies de significância etiológica existentes na região onde há possibilidade de luta, como se faz durante as guerras atuais.

Petrie e Steabben (1943) descreveram um método que permite um diagnóstico bastante precoce dos *Clostridia* patogênicos produtores da gangrena gasosa. Baseia-se o método no crescimento da sementeira feita em ágar-sôro-específico. Este método já havia sido utilizado por Petrie como "test" diferencial para o meningococo, pneumococo e bacilo disentérico de Shiga, e, parece ser também eficiente para o bacilo diftérico. Os resultados obtidos são a formação dos anéis de Liesegang, muito característicos, nos placas de culturas em tórno das colônias dos germes correspondentes dos soros onde se formam. Talvez o método venha permitir o uso das antitoxinas monovalentes pelo emprêgo precoce de sôro homólogo curativamente.

\* \* \*

Na guerra de 1914-1918 a antitoxina tetânica reduziu a incidência do tétano de 9 por mil em 1914 a menos de 1 por mil em 1915, e abaixou a mortalidade dos casos de 53,3% para 22,6%. A antitoxina tetânica deve ser empregada sistematicamente em todos os feridos, não vacinados com o toxóide, ou em casos de profundas lacerações tissulares.

O tétano local ocorre com alguma frequência nos casos tratados pela antitoxina. Atualmente, com o uso intensivo de vacinação com toxóide tetânico, o problema do tétano está mais simplificado. A imunização ativa contra o tétano, por meio de toxóide tetânico, vem dando resultados excelentes. Na campanha do norte da África, as tropas da Inglaterra e dos Domínios foram previamente inoculadas com o toxóide tetânico. As tropas da União Sul-Africana não foram vacinadas preventivamente, de modo sistemático contra o tétano, nem as tropas do "Africa Korps", no início da campanha, sendo baixa também a porcentagem nos soldados italianos vacinados; só nos últimos períodos de guerra é que as farmácias italianas de campanha capturadas, incluíam no seu estoque vacinas TAB-T.T.. (O toxóide dessas vacinas era bastante ativo, conforme comprovaram as dosagens).

Pois bem, entre as tropas dos Domínios e da Inglaterra que receberam o toxóide, a incidência do tétano foi de 0,13 por 1.000 feridos, ao passo que, entre as tropas Sul-Africanas não vacinadas,

no mesmo período, a incidência foi de 1,6 por 1.000. Na apreciação desses resultados é necessário ter em conta a baixa incidência do esporo do tétano (8,8%) nos desertos africanos. Vimos acima entre poucos feridos alemães e italianos tratados, foram observados 7 casos de tétano, demonstrando o fato, elevada incidência do tétano nessas tropas. Embora o número dos casos observados até o presente seja muito pequeno, conforme observaram Boyd e MacLennan (1942), a evidência da proteção a favor da imunização ativa contra o tétano é bem definida.

\* \* \*

Os compostos sulfanilâmídicos de real valor no curativo dos feridos, não substituíram totalmente o soro antigangrenoso no tratamento das toxemias gangrenosas, principalmente nos feridos tratados tardiamente. Nesses casos, além da abundante pululação microbiana, também a toxemia gangrenosa desempenha importante papel. Assim, o soro antigangrenoso eminentemente antitóxico, embora também antibacteriano, encontra indicação formal na neutralização das toxinas circulantes e, portanto, na desintoxicação do organismo. Em trabalho anterior, um de nós passou em revista o tratamento geral e local das infecções anaeróbias com os sulfanilâmídicos (Souto — 1942), razão pela qual não abordaremos esse assunto com mais detalhes.

Algumas outras substâncias medicamentosas modernas parecem também exercer ação no tratamento da gangrena gasosa. Assim, MacIntosh e Selbie (1942) investigaram comparativamente a ação da penicilina, da proflavina, do peróxido de zinco e da sulfanilamida sobre a infecção pelo *Clostridium Welchii*. Em suas mãos a penicilina demonstrou ser superior às demais drogas experimentadas. Está sendo investigada também a ação de certos produtos do metabolismo das bactérias esporuladas aeróbias: a tirotricina, gramicidina e tirocidina e substâncias quimioterápicas como: as monoaminoacridinas ou proflavinas.

O raio X, nas verificações de Braislford (1940), Kelly, Dowell, Rossun e Collien (1938), parece de valor no diagnóstico precoce e produz bons resultados no tratamento da gangrena. Harris (1938) assinalou que os resultados dessa terapêutica se aproximam da terapêutica específica, em certos casos.

\* \* \*

E' evidente que o melhor processo no tratamento da infecção gangrenosa será o tratamento preventivo, por meio de toxóides antigangrenosos, suficientemente ativos, capazes de gerar um substancial estímulo antigênico contra a infecção gangrenosa.

A continuação das investigações bem iniciadas por Penfold e Tolhurst (1937 e 1938) e por Kolmer (1942), talvez permitam, no futuro, a preparação de toxóides gangrenosos bastante ativos e capazes de produzir o aparecimento em níveis elevados, de antitoxina suficiente para promover proteção contra esta terrível complicação das feridas, a exemplo do que já se obteve com relação ao *Clostridium tetani*.

A obtenção de toxóides igualmente eficientes contra o *Clostridium Welchii* que concorre em 60 a 80% das infecções civis e militares contra o *Clostridium Novyi* (que concorre com 5 a 35%), contra o *Clostridium septicum* (15 a 30%) e contra o *Clostridium histolyticum* (2%), tornariam a gangrena gasosa, como o tétano, um problema resolvido; seria esta uma das questões que mais deveria preocupar a atenção dos que estudam os problemas correlacionados aos germes anaeróbios.

\* \* \*

O tratamento cirúrgico da gangrena é o básico em todos os casos; as feridas de paz e de guerra, em princípio, não oferecem diferença apreciável, porém, devido à alta percentagem das contaminações das feridas de guerra, as complicações são nelas mais frequentes. Nas feridas de guerra, as lacerações dos tecidos, o extravasamento difuso do sangue, as extensas feridas cutâneas, os ferimentos profundos, principalmente nas nádegas, com o comprometimento do reto e da bexiga, e a penetração de fragmentos de roupa e terra largamente contaminados, são suscetíveis de gerar aspectos fisionômicos particulares. As feridas de guerra apresentam condições ótimas para o desenvolvimento da gangrena gasosa. Como escrevem Ross e Paterson (1942): "Futhermore, they would appear to be ideal for establishing gas gangrene, especially as the organisms are present not only in soil, but also in rubble which contains enough calcium to encourage their growth".

Não existe cirurgia de guerra e de paz. O mecanismo das defesas orgânicas é idêntico no soldado e no civil; no entanto, existe uma regra diretiva na cirurgia de guerra: "Salvar o máximo de feridos e salvar o máximo de membros dos feridos". As interven-

ções cirúrgicas têm êste escôpo primarcial, mesmo que depois sejam necessárias novas intervenções para corrigir o que, de certa maneira, não foi possível ser bem feito da primeira vez.

São notáveis os resultados obtidos pela excisão precoce e debridamento largo, segundo verificaram Carling (1942), Ross e Paterson (1942) nos ferimentos produzidos pelos fragmentos de bombas, de vidro, de madeira, e de pedra. A excisão precoce e o debridamento largo, removendo mecânicamente os espaços mortos, diminuindo as condições potenciais de infecção que constituem ótimos ninhos para a proliferação de anaeróbios, são a melhor salvaguarda contra as infecções gangrenosas.

Trueta (1942), estabeleceu pelo processo de tratamento das gangrenas, denominado "tratamento biológico das feridas", 5 pontos: tratamento cirúrgico precoce, limpeza e excisão da ferida, provisão de drenagem, imobilização pelo gesso. Para Trueta, a grande vantagem dêsse tratamento estaria na possibilidade de impedir ou diminuir as perigosas consequências das gangrenas gasosas.

#### RESUMO

1.º — Os microorganismos patogênicos anaeróbios são a causa das mais graves infecções de feridas.

2.º — E' nas feridas de guerra que as complicações por germes anaeróbios são mais frequentes.

3.º — O bombardeio aéreo indiscriminado das populações civís, acarretou novos problemas com relação às infecções de feridas por germes anaeróbios.

4.º — A despeito da maior fôrça viva dos projetís e o uso de novos engenhos de destruição, diminuiu a mortalidade entre os feridos de guerra e aumentou a proporção dos "recuperados". Estes fatos são devidos ao deslocamento dos hospitais de campo, paralelamente aos deslocamentos das linhas de combate. A perfeita aparelhagem dêsses hospitais, permitindo realizarem-se operações nas linhas de frente, possibilita uma eficiente prevenção das gangrenas gasosas.

5.º — Como consequência do tratamento cirúrgico precoce, fator da mais alta importância na prevenção das gangrenas gasosas, a porcentagem de amputações foi reduzida de um terço na frente russa, a proporção dos recuperados para as linhas de combate subiu a 73%. A mortalidade nos hospitais russos baixou a 1,1%.

6.º — Nas guerras de movimento como as do início da guerra atual, a flora de contaminação das feridas é pobre. Nas guerras de estabilização, a flora de contaminação é muito complexa.

7.º — Nas guerras de movimento o *Clostridium Welchii* é o anaeróbio contaminante mais frequente.

8.º — Nas guerras de estabilização a flora anaeróbia é rica, sobressaindo como contaminante mais frequente o *Clostridium septicum*, e o *Clostridium Novyi*.

9.º — Os exames das amostras dos solos do Norte de África, onde se desenvolveu a campanha, demonstraram ser extremamente baixa a porcentagem de germes anaeróbios nos mesmos.

10.º — E' elevada a proporção de microorganismos anaeróbios nos solos das regiões cultivadas da Europa.

11.º — Os exames do solo das zonas de guerra da Europa (1918), demonstraram estar o *Clostridium Welchii* presente em 100% dos casos; o *Clostridium Novyi* em 64%; o *Clostridium septicum* em 8%, o *Clostridium histolyticum* em 2% e o *Clostridium tetani* em 27%.

12.º — E' possível que, com o deslocamento das linhas de combate para outras regiões, volte a se apresentar o problema das infecções de feridas por germes anaeróbios.

13.º — A vacinação profilática antitetânica, os progressos da técnica cirúrgica, os sulfamídicos, a obtenção de soros antigangrenosos mais ativos e o rigoroso cuidado com o estado geral do paciente, estão concorrendo para diminuir perigo das infecções das feridas por germes anaeróbios.

14.º — E' possível esperar que a exigência de dosagem dos soros antigangrenosos em unidades internacionais, permita obter resultados ainda não suspeitados no tratamento profilático e curativo de gangrena gasosa.

15.º — Os progressos no diagnóstico rápido das infecções anaeróbias permitem esperar que possam ser usados os soros monovalentes.

16.º — O método atual de mistura dos soros polivalentes é sujeito a críticas.

17.º — São excelentes os resultados obtidos das primeiras observações dos feridos vacinados anteriormente contra o tétano, por meio do toxóide tetânico.

18.º — E' necessário estimular os estudos para obtenção de toxóides igualmente ativos contra os principais germes da gangrena gasosa.

19.º — As experiências em animais permitem esperar a obtenção de toxóides ativos contra os principais agentes da gangrena gasosa.

20.º — Os sulfamídicos têm dado excelentes resultados no tratamento das infecções anaeróbias. Porém, nas intoxicações que ocorrem nos feridos socorridos tardiamente, os sulfamídicos têm pouca ou nenhuma ação.

21.º — Só o sôro específico é capaz de neutralizar as toxinas circulantes e desintoxicar o organismo.

22.º — Várias substâncias medicamentosas novas têm produzido bons resultados terapêuticos na gangrena experimental, entre outros: a penicilina, gramicidina, a tirocina, a tirotricina, e o peróxido de zinco.

23.º — O raio X permite o diagnóstico precoce da gangrena gasosa e produz resultados apreciáveis no tratamento de certos casos.

24.º — O tratamento cirúrgico precoce pela excisão e o debridamento largo é o tratamento básico da gangrena gasosa.

25.º — O tratamento biológico das feridas, segundo Trueta, impede ou diminui o perigo das gangrenas gasosas.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1 — BOYD, J. S. K. e MACLENNAN, J. D. — 1942 — *Lancet*, 243: 745.
- 2 — CARLING, R. — 1942 — *Lancet*, 1: 474.
- 3 — FILDES, P. — 1929 — *System of Bacteriology in Relation to Medicine*, London, vol. I||, 321.
- 4 — HARRIS, J. H. — 1934 — *Am. Jour. Roentgenology and Radiumtherapy*, 41: 498.
- 5 — *History of the Great War, Medical Services, Pathology*, London, 1923.
- 6 — KELLY, J. F., DOWELL, D. A., ROSSUM, B. C. e COLLIER, F. E. — 1938 — *Radiology*, 31: 608.
- 7 — KOLMER, J. — 1942 — *Jour of Immun.*, 42: 289.
- 8 — MACINTOSH, J. e SELBIE, F. R. — 1942 — *Lancet*, 243: 750.
- 9 — MADDEN, S. C., CARTER, J. R. KATHUS, A. A., MILLER, L. L. e WHIPPLE, G. H. — *Jour. Exp. Med.*, 77: 277.
- 10 — MAES, V. — 1940 — *Arch. Surg.*, 41: 393.
- 11 — MAIA, M. — 1942 — *Rev. Med. Cir. Bras.*, 50: 617.
- 12 — MOORHEAD, J. H. — 1942 — *Lancet*. 1: 942.

- 13 — OGILVIE, W. — 1940 — Wound infection, Lancet War Primer., London.
- 14 — PENFOLD, W. P. e TOLHURST, J. C. — 1938 — *Med. Jour. of Australia*, 25: 604.
- 15 — PENFOLD, W. P. e TOLHURST, J. C. — 1937 — *Med. Jour. of Australia*, junho 26, 982, (Reprinted).
- 16 — PRIGGE, R. — 1937 — *Deut. Med. Wochensc.*, 51: 1906.
- 17 — RAMMELKAMP, C. H., WEINSTEIN, L. — 1942 — *Jour. Inf. Dis.*, 71: 166.
- 18 — ROSS, J. e PATERSON, J. — 1942 — *British Med. Jour.*, 4244: 589.
- 19 — SOUTO, A. B. — 1942 — *Anais Brasil. de Ginec.*, 13: 110.
- 20 — SOUTO, A. B. e LIMA, C. — 1938 — *Compt. Rendu Soc. Biol.*, 129: 767.
- 21 — SOUTO, A. B. e LIMA, C. — 1938 — *Compt. Rendu Soc. Biol.*, 129: 76.
- 22 — SOUTO, A. B. e LIMA, C. — 1938 — *Compt. Rendu Soc. Biol.*, 129: 79.
- 23 — SOUTO, A. B. e LIMA, C. — 1938 — *Compt. Rendu Soc. Biol.*, 129: 763.
- 24 — SOUTO, A. B. e CALAZANS, S. C. — 1938 — *An. Paul. Med. Cir.*, 36: 255.
- 25 — TRUETA, J. — 1939 — *Proc. R. Soc. Med.*, 33: 95.
- 26 — TRUETA, J. — 1942 — *Brit. Med. Jour.*, 4245: 616.
- 27 — United States History of the World War, 1929 — Med. Depart. of the U. S. Arm. in the World War. Washington, 12: 413.
- 28 — ZEISSLER, J. e RASSFELD, L. — 1928 — *Veröffentl. Kriegs Konstit. Pathol.*, 5: 199.