

O uso da Irradiação Sanguínea a Laser Intravenosa (ILBI) em 630-640 nm para prevenir doenças vasculares e aumentar a expectativa de vida.

VA Mikhailov

Instituto de Medicina Eternity, Dubai

Contexto e Objetivos: A taxa de mortalidade por doenças vasculares é uma das mais elevadas. O uso de A Irradiação Sanguínea a Laser Intravenosa (ILBI) demonstrou alta eficácia nos últimos 30 anos. no tratamento de doenças vasculares, cardíacas e outras doenças sistêmicas.

Justificativa: A energia do laser em 630-640 nanômetros é indiscutivelmente a mais eficaz para a irradiação de sangue e parede vascular. Fótons nesse comprimento de onda são absorvidos pelo oxigênio, melhoram a microcirculação, podem alterar a viscosidade do sangue e afetar o endotélio vascular.

Conclusões: Em resumo, mais de 25 anos de experiência com o uso de energia laser em 630-640 nm demonstrou que essa faixa de onda influencia diretamente os parâmetros de todas as células do sangue. plasma, o processo de coagulação e todos os componentes estruturais da parede vascular.

Além disso, a ILBI afeta direta ou indiretamente as células do sistema imunológico, os hormônios e A troca de substâncias nos processos de um organismo melhora não só o funcionamento do sistema vascular, mas também o de outros sistemas. Isso pode levar à redução da incidência e do número de doenças vasculares e, indiretamente, à redução do número de doenças em outros órgãos. e até mesmo sistemicamente, ajudando assim a prolongar a expectativa de vida.

Palavras-chave: Irradiação sanguínea a laser intravenosa • doença coronária e cardíaca • expectativa de vida

Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde, 1, 2)

A hipertensão é uma condição de alto risco que causa aproximadamente 51% das mortes são causadas por AVC e doença coronariana. doença cardíaca. Foi considerada diretamente responsável por 7,5 milhões de mortes em 2004, cerca de 12,8% do total de mortes globais. Um em cada três adultos no mundo tem hipertensão, que é a razão pela qual cerca de 50% dos Todas as mortes foram causadas por AVC ou problemas cardíacos. Além disso, um em cada dez adultos tem diabetes.

Acho que essa porcentagem vai aumentar ainda mais. ainda mais se levarmos em conta as irregularidades do A microcirculação atua como um estímulo para o desenvolvimento. de doenças dos outros sistemas do organismo (neurológico, pulmonares, oncológicas) e são responsáveis pelo transporte de células do sistema imunológico para os centros de desenvolvimento.

opment de processos patológicos. Portanto, o desenvolvimento e a implementação de quaisquer métodos para o A prevenção e o tratamento das doenças vasculares representam o problema mais importante da medicina moderna.

Sem compreender o mecanismo do evolução dos sistemas vivos e as regularidades gerais do desenvolvimento de um organismo é impossível Abordagem para a solução de quaisquer tarefas na área da medicina e das tecnologias médicas. Portanto, a de Gipertsiki A teoria moderna ganha importância à medida que o princípio do auto-organização natural que causa integração e evolução coordenada do sistema de unidades autorreplicadas funcionalmente conectadas. 3) Esta teoria nos permite compreender e sistematizar os princípios da regulação de vários sistemas funcionais de um organismo e o desenvolvimento de vários processos patológicos.

A regulação e sincronização da atividade Todos os sistemas de um organismo funcionam devido a processos neurais. e regulação humoral. Por outro lado, se o sistema nervoso for autônomo e sua influência reguladora

Destinatário para correspondência:

Vladimir A. Mikhaylov, MD, PhD, Doutor em Ciências
Rua Kooperative, 2/14, 96º andar, 119048, Moscou, Rússia,
Tel.: +7 916-670-99-60, +357-99-04-08-20
E-mail: mlasass@mail.ru

Data de recebimento: 11 de novembro de 2014

Data de aceitação: 17 de fevereiro de 2015

é realizada por meio de um arranjo complexo de neurônios; a regulação humoral é impossível sem a existência de órgãos que sintetizam hormônios, e O sistema vascular, por sua vez, transporta esses hormônios e outros agentes biologicamente ativos até seus alvos no organismo.

O sistema vascular, além de suas funções regulatórias, realiza a função de transferência de oxigênio para... os tecidos por meio de eritrócitos e plasma sanguíneo, além do fornecimento de nutrientes e da drenagem de fluidos e toxinas. É evidente que a atividade do sistema imunológico é impossível sem o sistema vascular que permite o transporte das células imunocompetentes para os diversos órgãos.

A atividade do sistema vascular é realizada através do trabalho do coração e dos vasos sanguíneos. Desde tempos remotos, e ainda mais hoje em dia, A principal causa das doenças vasculares foi observada em o desenvolvimento de patologias cardíacas. De acordo com os dados da OMS de 2000 a 2011, mortalidades de A incidência de doença arterial coronariana aumentou de 5,8 para 7 milhões de 1, 2).

personas. No entanto, na minha opinião, a principal razão para o O desenvolvimento de doença arterial coronariana e outras patologias cardíacas é o desenvolvimento de patologias processos nas paredes dos vasos sanguíneos que levam a um perturbação de sua função. Essas alterações levam subsequentemente a mudanças adversas nas artérias coronárias e no miocárdio.

Essa ideia surgiu pela primeira vez quando diferentes Os primeiros tipos de ILBI foram utilizados. A irradiação de onda contínua não teve impacto nos indicadores de pressão arterial em pacientes com doença hipertensiva. Por outro lado por outro lado, quando usamos irradiação modulada em frequência, uma diminuição confiável da pressão arterial nesta categoria de foi revelado aos pacientes 4). Este resultado nos ajudou a compreender os princípios da biomecânica e para Construir modelos matemáticos para a atividade cardíaca: o A potência do coração em repouso foi determinada como 3,3 W. Com essa potência de saída relativamente baixa, o coração pode bombear o sangue através do sistema vascular, o cujo comprimento total em humanos se aproxima de 100.000 km 5). Nem mesmo a força de tração do tórax é capaz para bombear sangue através de tal extensão do vaso sanguíneo rede para o apêndice atrial direito.

Na minha opinião, o coração, como bomba vascular, tem a responsabilidade exclusiva pelo fornecimento de oxigênio, células sanguíneas e nutrientes para os tecidos concomitantemente com a remoção de resíduos e toxinas.

Contrações sincronizadas da musculatura lisa vascular permitir o movimento regular do sangue por uma área tão grande distâncias e depois devolvê-lo ao coração. Mesmo alterações locais absolutamente insignificantes em um vaso que causam des-

A ruptura na hemodinâmica do vaso pode levar a o aparecimento de diversas doenças.

Qualquer distúrbio sistêmico da atividade do O coração, como bomba vascular central, conduz ao aumento da pressão intravascular e o surgimento de doenças hipertensivas e doenças coronárias. Distúrbios locais podem causar diversas doenças, dependendo do órgão afetado. • Qualquer distúrbio na nutrição do pâncreas

A destruição das ilhotas de Langerhans leva a uma diminuição na produção de insulina e à manifestação de diabetes. betes.

• A desnutrição dos hepatócitos leva a uma perturbação da função hepática.

• Perturbação do fornecimento de células imunes para seus tecidos-alvo aumentam a probabilidade de Desenvolvimento da carcinogênese. •

Perturbação do sistema de eliminação de resíduos e toxinas.

A infecção por qualquer órgão causa intoxicação e disfunção das células no órgão afetado.

Portanto, qualquer ação ou intervenção que possa manter a função contrátil das paredes vasculares será benéfica.

para prevenir o surgimento de muitas doenças e para aumentar a expectativa de vida. Isso seria verdade independentemente de Como isso poderia ser alcançado - através do uso de medicamentos, abordagens físicas, métodos químicos ou exposição a Energia do laser em comprimentos de onda apropriados. O principal A questão é que a exposição deve ser sistemática.

Irradiação sanguínea a laser intravenosa (ILBI) a 630-

O comprimento de onda de 640 nm tem sido utilizado no tratamento de diversas doenças.

usado desde 1988. 6) O acúmulo de dados clínicos e

Os dados experimentais permitiram elucidar o mecanismo de ação deste tipo de tratamento, para definir as indicações e as contra-indicações para o seu uso uso na prática clínica e revelar a gama de doenças para as quais esse método de tratamento pode ser o mais eficaz.

Há mais de 25 anos, os estudos que meus colegas e eu realizamos têm demonstrado que o ILBI atua diretamente sobre os parâmetros de todas as células sanguíneas, no estado do plasma e em todos os componentes estruturais do parede vascular. Além disso, atuando no sistema imunológico. células, hormônios e processos de troca, o ILBI pode influenciar todos os outros sistemas de um organismo. 4)

Pesquisa sobre a eficácia da ILBI com o faixa de onda vermelha

Influência nas células sanguíneas

Sob a influência do ILBI, há efeitos favoráveis.

Alterações no sangue periférico: aumento da contagem de glóbulos vermelhos.

7), observa-se redução na velocidade de sedimentação eritrocitária (VHS), 8) juntamente com aumento das funções de células linfáticas e macrófagos. 9)

Ananchenko VI et al. 10) estudaram os efeitos de ILBI no curso clínico e na atividade da energia enzimas dos linfócitos do sangue periférico em pacientes com doença cardíaca isquêmica (DCI). Estudo sobre o parâmetros da succinato desidrogenase linfocítica e atividade da alfa-glicerofosfato desidrogenase revelaram aumentos no fator citoquímico médio e o índice de atividade de ambas as enzimas. Referências Em relação ao efeito do ILBI contra a angina, também pode ser considerado encontrado. 11)

Khomeriki SG e Morozov IA 12) estudaram circuito granulócitos neutrofilicos em repouso antes e depois da laser terapia em 10 pacientes com doença cardíaca isquêmica e 5 pessoas saudáveis. Os pacientes apresentavam citoplasma grave. vacuolização, o número de granulócitos específicos tinha Com o aumento, houve diminuição da espessura da camada de actina submembranosa e redução da relação superfície/volume. Os índices de neutrófilos em pacientes com doença isquêmica do coração (DIC) tornaram-se semelhantes às células do doador após irradiação sanguínea-dilatação com um laser de hélio-néon. Os resultados de algumas formas de reações de doença cardíaca isquêmica indicam o efeito normalizador da irradiação do laser de hélio-neônio sobre os mecanismos de reatividade não específica. 12)

Belousov SS et al. 11) estudaram o resultado clínico de ILBI em estenocardia estável e instável que são duas formas de doença isquêmica do coração (DIC) com fisiopatologias diferentes. Como uma Como resultado, os resultados foram estatisticamente significativamente melhores. obtido para pacientes com estenocardia instável. Os pacientes de ambos os grupos apresentaram uma diminuição nas plaquetas. autoagregação de até 67%, e a dos eritrócitos agregação até 17%.

Os estudos experimentais revelaram significados significativos alterações na estrutura morfológica da periferia sangue com base no efeito do ILBI. Após irradiação total de um animal com o laser HeNe (632,8 nm) A reticulocitose foi observada juntamente com algum aumento em a contagem de eritrócitos com aumento da resistência. 12), 13) Mesmo após um único tratamento, foram observados aumentos em a contagem de neutrófilos em banda no sangue (até 192%), eosinócitos (até 111%), basófilos (até 80%), linfócitos (até 19%), todos ocorrendo em um único local. hora, juntamente com a diminuição simultânea da Contagem de monócitos e neutrófilos segmentados (até 62 e 19%, respectivamente). Os autores correlacionaram o aumento do conteúdo acima mencionado de neutrófilos em banda com a estimulação da leucopoiese e o aumento número de linfócitos, basófilos e eosinócitos estava associada à migração de células maduras para fora. do seio da medula óssea, do baço e dos vasos de

os pulmões. Os autores explicaram a diminuição na A contagem de monócitos e neutrófilos segmentados ocorre por extravasamento acelerado do sangue para o tecido. fluxo. Alterações semelhantes na morfologia do sangue A estrutura pode ser observada após a irradiação de um órgão-alvo individual em um modelo animal, por exemplo, irradiação do coração. As condições de exposição do organismo inteiro à energia do laser causaram um Reação ambígua de glóbulos brancos a diversos modos de irradiação: da leucopenia subsequente irradiação monofásica para leucocitose resistente após irradiação multifásica. Assim, tendo como pano de fundo as alterações na contagem total de leucócitos. Foram detectadas quantidades consideráveis, porém unidirecionais. oscilações da forma de leucócitos individuais: estáveis linfocitose e redução acentuada do segmentado leucócitos no sangue, que se tornaram mais estáveis no caso de tratamentos repetidos com radiação laser HeNe. 14), 15)

Influência nas enzimas sanguíneas

Diversos autores, em muitos estudos, observaram sobre o efeito positivo do ILBI na peroxidação de lipídios (POL) em diferentes doenças e condições patológicas. 16), 17) As primeiras sessões de ILBI resultaram em um aumento significativo de enzimas, cininas e produtos POL em sangue que foram detectados dentro de 24 horas após cada sessão de irradiação. Curiosamente, o nível POL aumentou apenas no plasma, enquanto que progressivamente e observou-se uma diminuição significativa nos eritrócitos. Os autores consideraram que esse fenômeno estava conectado. com o aumento da taxa de êxodo de biologicamente substâncias ativas para fora de órgãos e tecidos lesionados e suas reações subsequentes com o fluxo sanguíneo. Isso O fenômeno também foi confirmado pelos resultados de observações clínicas em que o melhor progresso foi observado em pacientes após terapia a laser, em comparação com o grupo de controle. Durante os experimentos, alguns Foi determinado o aumento da atividade da catalase. cujo espectro de absorção foi considerado próximo de o comprimento de onda do laser HeNe 18).

As propriedades medicinais da LLLT estão se tornando melhor compreendido. Após a LLLT, a atividade do as principais enzimas bioenergéticas intracelulares aumentam. 19), 20) Moroz AM 21) afirma que o vermelho monocromático luz do laser HeNe com uma densidade de potência de 25 mW/cm² é capaz de aumentar a glicose no sangue. concentração, de redução do nível de ácido pirúvico, e aumento dos níveis de aldolase e lactato desidrogenase em ratos durante exposições de cerca de 10 a 30 minutos. Alguns Estudos relataram que a radiação do laser HeNe ativa-

processos bioenergéticos em mitocôndrias neurais 22). Também foi determinado que a LLLT pode estimular o

atividade das principais enzimas, *ou seja*, desidrogenase e citocromo-c oxidase, 19) catalase, 23) e fosfatase ácida e alcalina. 24)

Lysenkov NV et al., 25) Djhuguryan MA, 20) e Dreval VI 26) investigaram enzimas em seus ensaios de lactato desidrogenase, cujo nível de atividade caracteriza a intensidade dos processos glicolíticos; glicose-6-fosfato desidrogenase (G-6-PhDG) — a enzima central da via das pentoses-fosfato e esterase, e enzimas que hidrolisam éteres de ácidos carboxílicos; a lactato desidrogenase (LDG) tem muitas funções, incluindo a regulação da permeabilidade da membrana. Após a exposição ao laser, observou-se uma diminuição característica nos níveis de lactato de sódio e os níveis de piruvato aumentaram até o normal em comparação com o nível inicial.

A reação de atividade enzimática relacionada às diferentes taxas de irradiação a laser foi expressa de forma mais significativa durante uma exposição de 7 vezes. Ao mesmo tempo, a dinâmica da atividade da LDG diminuiu e a atividade da G-6-PDG também diminuiu em todos os ratos experimentais: esses resultados permitiram aos autores chegar a uma conclusão.

Em relação às principais vias do metabolismo de carboidratos, a razão entre as características quantitativas da atividade da LDG e da G-6-PhDG apresenta um valor muito inferior a 1,0, o que indica a ativação preferencial da via das pentoses-fosfato. Assim, a ativação dos processos enzimáticos responsáveis pela respiração, bem como a diminuição da atividade da esterase após a exposição à LLLT, permitem-nos chegar a algumas conclusões sobre a influência da ILBI nos processos metabólicos do organismo. Os dados obtidos corroboram integralmente os resultados de diversos estudos.

Influência nas proteínas sanguíneas

Foi relatado que a terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) com laser HeNe aumenta a atividade biossintética, conforme demonstrado pelo aumento de carboidratos, proteínas e ácidos nucleicos no soro sanguíneo durante experimentos *in vitro* 21), 28) e em estudos clínicos. 27), 28) Os efeitos positivos da LLLT foram demonstrados na recuperação de enxertos de pele comprometidos. 29)

Lyone R 30) comprovou diminuição do conteúdo de colágeno em feridas submetidas à irradiação a laser em modelos de ratos.

Influenciando o Sistema de Coagulação Sanguínea

A influência no processo de coagulação é demonstrada pelo efeito hipocoagulante, pelo aumento da atividade fibrinolítica sanguínea e pela diminuição do número de trombócitos.

e agregação de eritrócitos, melhoria das propriedades do fluxo sanguíneo e efeito vasodilatador. 8), 31- 33)

Em comparação com os dados iniciais de um aumento do nível normal de 25 a 30%, a ILBI resultou em uma diminuição do nível de fibrinogênio para 38% após o primeiro procedimento e para 51% após todo o curso do tratamento 34). Além disso, a ILBI demonstrou acelerar a fibrinólise e diminuir a taxa de protrombina. É evidente que todos esses processos resultam na melhora das propriedades do fluxo sanguíneo e da circulação sanguínea periférica. 35)

Influenciando os hepatócitos

Foi determinado que o tratamento com o laser HeNe afeta a estimulação da divisão tanto de hepatócitos 26) quanto de fibroblastos. 37)

Influenciando os fluidos biológicos

Ao estudar a influência de 632,8 nm nas propriedades do líquido ascítico, 38) meus colegas chegaram à conclusão de que a irradiação modifica a conformação

de agregados macromoleculares. Este era um padrão quaternário em nível de soluções proteicas estabilizadas por interações eletrostáticas. Observou-se que a modificação-

Os cátions da estrutura proteica influenciaram as propriedades antigênicas do fluido: a quantidade de complexos imunes circulantes aumentou proporcionalmente durante a exposição ao laser. Diversos estudos 39), 40) utilizaram o estado cristalino de fluidos biológicos para estimar a receptividade individual e prever a eficiência e otimização dos modos de LLLT. Com base em seus estudos experimentais e clínicos, os autores concluíram que o efeito da exposição ao laser na estrutura foi observado não apenas em fluidos biológicos submetidos à irradiação direta, mas também em fluidos biológicos de órgãos localizados longe da zona de irradiação, tanto em sistemas pigmentados quanto transparentes. Esta é mais uma prova de um dos mecanismos potenciais por trás do comprovado efeito sistêmico da LLLT.

Influência no Oxigênio

Um efeito significativo do ILBI LLLT com luz vermelha no transporte e na taxa de liberação de oxigênio foi detectado por muitos especialistas clínicos, 8), 41), 42) que descobriram que a irradiação a laser do sangue causou amplificação da função de transporte de oxigênio do sangue devido à modificação da afinidade da hemoglobina pelo oxigênio;

Foi demonstrado que o ILBI está associado a um aumento no teor de O₂ e a uma redução na taxa de partículas.

CO₂, atestando a eliminação da hipóxia tecidual. com melhora concomitante na oxigenação tecidual melhora. Esses achados forneceram evidências indiretas da normalização do metabolismo tecidual. através do ILBI. 43-47)

Influência na isquemia miocárdica

Os experimentos no modelo canino envolveram a oclusão de um artéria coronária, seguida de perfusão miocárdica recuperação usando ILBI, mas ao mesmo tempo determinou-se que o risco de fibrilação cardíaca foi reduzido.

em 40%. A zona de isquemia do miocárdio no

A concentração de ILBI nos animais tratados foi muito menor do que a dos animais do grupo controle.

animais de controle, com hemodinâmica mais estável também Observado. Os autores consideraram que isso estava relacionado.

com o efeito anti-isquêmico da LLLT. 105) Além disso,

A aplicação clínica do ILBI em muitos estudos tem apontou para alta eficiência em várias doenças do miocárdio. 48-51), 11), 52-61)

Influência na parede vascular e Microcirculação

A maioria dos estudos está relacionada ao analgésico. e efeito anti-isquêmico da LLLT e a reação positiva das propriedades reológicas do sangue e da microcirculação 50), 52), correção à irradiação com 632,8 nm. 54), 57) O

A influência da LLLT foi demonstrada com

aumento da permeabilidade da parede vascular.

62) Caso contrário, Musienko SM 46) mostrou que quando o

O laser HeNe foi utilizado para tratar lesões de pele em pacientes. Na insuficiência venosa crônica dos membros inferiores, ocorre a permeabilidade patológica da parede vascular. diminuiu acentuadamente, concomitantemente com a normalização da troca transcapilar. No entanto, existem informações contraditórias a respeito da influência de

LLLТ na microhemodinâmica. 63-65) Musienko SM 46)

afirmaram que uma ligação microcirculatória era um ponto de aplicação no mecanismo da eficácia terapêutica da radiação laser.

O ponto foi levantado por

outros autores, confirmados por estudos polarográficos, que ativação de processos energéticos e biossintéticos ocorreu após luz vermelha LLLT. 66), 67) Além disso,

a grande importância da microcirculação no

implementação do efeito biológico do vermelho

faixa de onda, particularmente aquela em torno do laser HeNe, foi confirmado por outros estudos. 68)

Diversos ensaios confirmaram o fato de que ILBI estimula o desenvolvimento de tubos capilares. Elimina o vasoespasm e 69) elimina a estase e reverte melhora o fluxo sanguíneo. Além disso, o ILBI demonstrou reduzir...

edema capilar e aumentar o número de tubos capilares funcionais. 70)

Formação de novos tubos capilares

Foi demonstrado que a exposição a baixos níveis de laser

A radiação formou ativamente novos tubos capilares, assim

Aumentando o fornecimento de oxigênio aos tecidos e otimizando o metabolismo tecidual. 69), 71), 72)

Doenças dos vasos sanguíneos

Nas obras de muitos autores, podem ser encontradas diversas referências.

descobriu-se o possível uso da LLLT para o tratamento de tromboflebite aguda 52), 73), 74) e obliterante endarterite 75), 76), 77-78), 79), 80) dos membros inferiores.

Bons resultados foram obtidos no tratamento de

úlceras tróficas dos membros inferiores causadas por crônicas insuficiência venosa. 30), 79), 81) A LLLT é bem reconhecida pelo seu tratamento bem-sucedido de doenças venosas do

Membros inferiores e as consequências do trauma venoso.

Terapia com laser de baixa intensidade (LLLТ) com hélio-3 para o tratamento de tromboflebite aguda.

da parte superficial dos membros inferiores mostrou uma extrema alta eficácia. 52), 73), 74)

Influência no sistema linfático

De acordo com Livens P, 82), a exposição ao laser resulta em regeneração mais rápida do sistema linfático; isto é o

base dos efeitos de drenagem e antiedematosos de

LLLТ. Além da estimulação da circulação sanguínea, o

O efeito da estimulação da circulação linfática sob a influência da LLLT na área visível do espectro foi

detectado por Levin YM et al. 83) Esses experimentais

Estudos determinaram a amplificação da intensidade da circulação linfática; também determinaram um aumento nas contrações dos vasos linfáticos e um aumento na liberação de linfócitos do pool de linfócitos para um sistema linfático funcional.

lúmen do vaso linfático após irradiação visível com LLLT vermelha. Os pesquisadores atribuíram os efeitos detectados.

à influência da radiação laser em proteínas globulares resultando em um aumento na densidade óptica linfática.

e a influência nos processos linfocíticos metabolismo energético.

Influência no Sistema Nervoso

Konovalov EP et al. 84) estudaram a influência do ILBI em

a atividade funcional de diversos sistemas fisiológicos. A análise da medição dos intervalos cardíacos mostrou que durante as duas primeiras sessões de laser

Aumentos na radiação foram observados no escopo variacional.

(R), modo (Mo) e amplitude do modo de redução (AMo). E o índice de pressão (PI) em 71,5% dos pacientes.

Esses dados apontaram para um aumento da atividade do sistema nervoso parassimpático e para o desenvolvimento de autorregulação do ritmo cardíaco.

Os estudos de Skupchenko VV et al. 85) mostraram Alterações na regulação autonômica mediadas por ILBI em direção ao tônus parassimpático, uma melhora em enchimento sanguíneo, diminuição do tônus e diminuição da resistência nos vasos periféricos. Os dados obtidos por Udut VV et al. 67) têm muito em comum com os resultados desses estudos. Eles mostraram que a terapia a laser intravascular resultou em um aumento do tônus do sistema nervoso parassimpático em 34% dos casos pacientes, resultando, entretanto, no aparecimento de tônus normal no sistema nervoso autônomo em 60% dos casos.

Em 1988, Serov VN et al. 86) revelaram a capacidade de A terapia a laser HeNe LLLT serve primeiro para restaurar e depois para estimular. Disfunção dos receptores dos órgãos sexuais externos na kraurose e na leucoplasia vulvar. Rahishev AP et al. 87) marcaram a ativação da mielinização processos em neurônios, espessamento de axônios e amplificação de sua regeneração. Amplitudes aumentadas de potenciais de ação em nervos do antebraço humano após A irradiação da pele com laser de baixa intensidade (LLLT) foi observada por Walker JB. et al. 88) O aumento da síntese de proteínas específicas e uma taxa elevada de movimento axonal em neurônios concomitante com a circulação plasmática aumentada em Foi relatada a inervação de órgãos após ILBI com o Laser HeNe 87) Após irradiação a laser, indução de Observou-se a atividade funcional do sistema nervoso. acompanhado pela detecção do crescimento de microtúbulos em fibras nervosas como resultado da aceleração de os processos metabólicos.

Rochkind S 77) descreveu a LLLT mediada preservação da atividade funcional de gravemente neurônios lesionados por esmagamento em ratos experimentais e, além disso, demonstraram uma diminuição da degeneração Alterações nos neurônios motores em lesões por transecção da medula espinhal Modelo da medula espinhal. Irradiação da medula espinhal com laser de baixa intensidade (LLLT), após Lesões graves e implantação de células neurais promoveram a germinação fissível de axônios na área lesionada. resultando em recuperação parcial da função locomotora em paraplegia induzida por lesão.

Rochkind S, Nissan M, Alon M et al. 78) aplicaram Terapia a laser de baixa intensidade transcutânea em segmentos da medula espinhal após lesão por esmagamento do nervo ciático em modelo de rato, imediatamente após o fechamento da ferida, com 16 mW, Laser He-Ne de 632,8 nm. O tratamento a laser foi repetido diariamente durante 30 minutos, ao longo de 21 dias consecutivos. Este estudo sugeriu que a LLLT aplicada diretamente ao medula espinhal na raiz dorsal apropriada poderia

Melhorar a recuperação de nervos periféricos lesionados por meio de uma abordagem baseada em dermatomos. Os resultados do experimento sugeriram fortemente que o processo de retrogradação A degeneração dos neurônios tornou-se estável na região central. parte do nervo transversal muito mais próximo da área lesionada área (1,2 - 1,5 cm) após exposição local à LLLT; enquanto que nos animais do grupo controle, a degeneração retrógrada foi rastreado até uma distância de 2,5 cm do nível dos nervos seccionados.

Kositsyn RS et al. 89) consideraram que um aumento taxa de desintegração de elementos nervosos e reabsorção O aprimoramento de fragmentos nervosos criou novas condições para a aceleração da regeneração nervosa. Assim, Por exemplo, estudou-se a excreção urinária de ácido 5-hidro-indolacético, assim como o metabolismo de serotonina. 29) Foi mencionado que o aumento da excreção a liberação desse metabólito ocorreu sob a influência de LLLT que comprovou a quebra da serotonina. O dado Os dados indicaram um efeito laser significativamente claro, que provavelmente estava relacionado ao efeito do laser no humoral. e mecanismos inflamatórios da dor.

Outro estudo avaliou o efeito e o mecanismo da ILBI na lesão cerebral. Neste estudo, trinta e oito Ratos Sprague Dawley anestesiados foram submetidos ao teste de Feeney. modelo de lesão cerebral traumática através de uma lateral esquerda craniectomia. Constatou-se que a ILBI-LLLT poderia Melhora os déficits de memória pós-traumáticos. Superóxido atividade da superóxido dismutase (SOD), tanto como antiespasmódico e, como antioxidante, apresentou níveis mais elevados no tratamento. grupos do que no grupo de controle, enquanto o nível de produção de malondialdeído mediada por radicais livres (MDA) foi menor. Esses resultados sugerem que a ILBI-LLLT produziu uma redução significativa nos danos a danos cerebrais causados por radicais livres após uma lesão. 90)

Influência no sistema neuroendócrino

Numerosos estudos sobre o efeito da terapia com laser de baixa intensidade (LLLT) com hélio-neônio em Organismos apresentaram algumas alterações funcionais e morfológicas no eixo hipotálamo-hipófise. sistema adrenal 91). De acordo com Serov VN et al. 86) A irradiação a laser com determinados parâmetros é capaz de alcançar modificações hormonais de patologias homeostase por meio do aumento da estimulação aferente dos padrões diencefálicos do cérebro. Estes Os autores então investigaram o estado funcional do Elementos centrais do sistema neuroendócrino com modelos animais experimentais e análises histoquímicas e citofotométricas. O laser de hélio-néon (LG-38) com Foi utilizada uma potência de saída de 50 mW. A duração de A exposição foi de 3 minutos diários durante 15 dias. Os resultados foram obtidos. mostraram um acúmulo de substâncias secretoras no

Sistema hipotálamo-epifisário e adenohipófise.

Com o aumento da irradiação a laser até 10 dias, os fenômenos de estimulação também aumentaram, mas ao estender a LLLT até 15 dias, ocorreu superestimulação, causando modificações funcionais e morfológicas, e demonstrando o desenvolvimento de processos de exaustão em elementos neurosecretores e degeneração de células neurosecretoras. A exposição à LLLT de uma zona reflexogênica desse grupo de animais durante 5 dias causou uma migração considerável de produtos neuro-humorais para a circulação sanguínea. A reação mais significativa ocorreu no núcleo supraorbital. Registrou-se um aumento tanto no volume citoplasmático quanto no tamanho dos núcleos das células neurosecretoras.

Observou-se uma diminuição de basófilos delta e do conteúdo de glicoproteínas na adenohipófise.

A epífise é reconhecida como o órgão coordenador da atividade gonadotrófica do hipotálamo; portanto, elucidar o efeito da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) nesse órgão é importante. Nenhuma alteração foi observada na estrutura da epífise após uma única sessão de irradiação a laser. No grupo submetido a 5 sessões de LLLT, foram encontradas algumas modificações substanciais na estrutura do órgão; essas modificações foram consideradas um acúmulo.

de substância positiva para hormônios (HPS) e ácidos nucleicos. Após 10 sessões de radiação a laser, observou-se certa frouxidão da HPS e da coloração dos ácidos nucleicos, o que foi considerado o início da atividade secretora da glândula. Após 15 sessões, o volume da epífise, do citoplasma e dos núcleos dos pinealócitos aumentou, e a coloração da HPS diminuiu significativamente; observou-se considerável ativação da função secretora da glândula. Os autores concluíram que a epífise reagiu com mudanças de fase em seu padrão em relação à duração da exposição; no quinto dia, observou-se inibição, e do décimo ao décimo quinto dia, notou-se alguma ativação da função do órgão. A reação mais notável foi observada na

componente de transporte trófico da glândula.

Os dados obtidos no experimento discutido anteriormente correlacionaram-se com os dados obtidos por Grishenko LV, 92), cujos resultados mostraram que, em condições clínicas, a radiação laser com exposição do orifício externo do útero por 1 minuto durante 6 a 8 dias causou uma diminuição na produção de melatonina, e que isso promoveu a restauração da produção de neuro-hormônios hipotalâmicos, resultando na recuperação da função menstrual.

Peshev DP et al. 93) estudaram o corpo da hipófise e ovários de coelhas, alguns dos quais eram grávidas e não grávidas após exposição de uma zona reflexogênica cervical à LLLT de HeNe a 20 mW por

10 minutos durante o período de gestação. Após a sessão de LLLT, as análises das hipófises das coelhas mostraram altos níveis de DNA e RNA em todas as zonas das hipófises. A análise das coelhas gestantes não revelou nenhuma patologia relacionada aos órgãos endócrinos investigados.

Koshelev VN et al. 94), 95) indicaram um aumento na concentração de catecolaminas, serotonina e histamina, além da ativação do sistema hipotálamo-adrenal após a terapia com laser de baixa intensidade (LLLT) com luz vermelha. Esses dados foram confirmados por trabalhos de outros autores. 64) A terapia com laser de luz vermelha normaliza as irregularidades hormonais patológicas no ciclo menstrual-ovarianal em mulheres. 96)

Influência no Sistema Imunológico

Numerosos estudos revelaram a influência estimulante da irradiação a laser nos índices humorais e imunidade celular. A contagem de um grande número de tipos de células relacionadas, incluindo macrófagos, linfócitos T auxiliares, linfócitos T supressores e linfócitos B, aumenta sob a influência da terapia a laser. 6) Os níveis de imunoglobulinas no sangue aumentam. A consequência natural desses processos é a aceleração da cicatrização de feridas, a cicatrização de úlceras indolentes e a cicatrização de feridas em 29) O desenvolvimento, embora raro, de lesões por queimaduras graves. purulentas e Complicações pós-operatórias, como aderências infecção da ferida pós-operatória, também foram tratadas com sucesso com a LLLT. 97)

O ILBI resulta em um aumento da atividade funcional. ty de linfócitos B na indução da resposta imune. Tanto a irradiação com laser HeNe ILBI quanto a irradiação transdérmica com laser semiconductor foram aplicadas no pré-operatório, e uma combinação dessas abordagens foi testada em 56 pacientes oncológicos. A irradiação transdérmica com laser semiconductor mostrou-se a mais eficaz, apresentando forte imunoestimulação, estase tumoral e diminuição das complicações pós-operatórias. 6)

Discussão

A regulação e a sincronização da atividade de todos os sistemas são a base essencial da atividade de qualquer organismo, e não importa como esses objetivos sejam alcançados. Quanto mais complexo o sistema e quanto mais tempo ele funcionar, mais falhas ocorrerão e mais erros serão cometidos e acumulados. Os organismos vivos são influenciados durante toda a sua vida por um conjunto de fatores negativos – tanto externos quanto internos.

Esses impactos negativos se acumulam gradualmente, o que leva invariavelmente ao surgimento de alterações patológicas, primeiro em nível molecular e depois em nível celular.

e, finalmente, ao nível do tecido. Isso inevitavelmente leva a perturbação da atividade de uma variedade dos afetados sistemas do organismo. De fato, qualquer doença representa uma falha em um dos sistemas do organismo, concomitantemente com uma perturbação de sua função. O resultado da patologia e a atividade subsequente de um organismo afetado dependem da capacidade do organismo de restaurar o funcionamento de sistemas com defeito. Qualquer defeito no sistema vascular sanguíneo é uma das mais graves defeitos que qualquer organismo pode sofrer. Isso é confirmado por O fato de as taxas de mortalidade estarem associadas a doenças vasculares As doenças agora alcançaram a pontuação máxima em todo o mundo. 98) Portanto, a manutenção da atividade funcional do sistema vascular sanguíneo é de suma importância. problema da medicina moderna.

Irregularidades em outros sistemas podem ser corrigido por meio de medicamentos, mas o uso de apenas medicamentos no tratamento de doenças cardiovasculares A simples menção de doenças não é suficiente. O surgimento da hipertensão, a desnutrição do miocárdio, as alterações na elasticidade das paredes dos vasos e a estenose ocorrem após disfunções patológicas nessas paredes.

que prejudicam ou destroem a capacidade dessas embarcações de contrato e bombear o sangue sempre essencial para o Órgãos e tecidos receptores. A perturbação do A função de transporte dos vasos pode interromper gravemente o Fornecimento de oxigênio, diversas células, hormônios e nutrientes aos seus alvos. Além disso, função de drenagem de vasos sanguíneos e linfáticos é rompido, de modo que quando Impurezas, resíduos e toxinas não são eliminados de forma eficiente. drenado de órgãos e tecidos, a disfunção é inevitável.

Os estudos e a literatura acumulada de mais

Mais de 30 anos comprovaram que a luz vermelha visível em A faixa de comprimento de onda de 630-640 nm tem uma poderosa influência em:

oxigênio – 8), 41-47)
células sanguíneas – 8), 9), 11), 14), 15), 57), 99), 100)
enzimas sanguíneas – 16-19), 21-24), 26), 28), 101), 102)
proteínas do sangue 27-30)
– sistema de coagulação sanguínea – 8), 31-35)
fluidos biológicos – 27), 39), 40)
parede vascular e microcirculação – 46), 50), 52), 54), 57), 62), 64-68) 70),

neomicrovascularização e neoangiogênese – 69), 71).
efeitos positivos observados no tratamento de doenças cardiovasculares
doenças e isquemia miocárdica – 11), 48-54), 56), 58-61)
doenças vasculares – 30), 52), 72-76), 80), 81), 103)
A mesma faixa de onda vermelha visível também foi demonstrada
efeitos comprovados nos vários sistemas que contribuem
para a sobrevivência do organismo:
sistema linfático – 82), 83)
sistema nervoso – 29), 67), 89), 77), 78), 84-87), 90), 104)
Sistema neuroendócrino – sistema ⁶⁴⁾ 86), 91-94), 93), 96)
imunológico – 6), 29), 77), 97), 105)

Os resultados de todos esses estudos confirmam que a faixa de onda vermelha visível, entre 630 e 640 nm, tem um impacto local e sistêmico em todos os componentes do sangue, no sistema vascular sanguíneo e em todos os outros sistemas de um organismo.

Com base nesses estudos e nos resultados acumulados, eu...

Eu e meus colegas desde 1988, temos completamente definiu as indicações e contraindicações da ILBI, e determinou a gama de doenças para as quais isso Este método é o mais eficaz. 4) É completamente É irrefutável que o utilizamos com sucesso não apenas para o prevenção de doenças vasculares e outras doenças sistêmicas, mas também para aumentar a expectativa de vida da humanidade.

Conclusões

Em resumo, mais de 25 anos de experiência em uso de baixos níveis de energia laser incidente para ILBI em A faixa de 630-640 nm mostrou que essa faixa de onda diretamente influencia os parâmetros de todas as células do sangue, o estado do plasma e do sistema de coagulação sanguínea, além de todos os componentes estruturais do parede vascular.

Por meio de seus poderosos efeitos em todos os aspectos de sangue e sistema vascular ILBI pode ter um forte influência positiva nas células do sistema imunológico, hormônios, o sistema neuroendócrino e tudo mais processos de troca em um organismo. Tal influência nos permite não apenas melhorar a função do sistema vascular, mas também de todos os outros sistemas do organismo. organismo. Em última análise, isso levará a uma diminuição do incidência e número de doenças vasculares, e indiretamente a uma redução no número de doenças em outros órgãos e sistemas do organismo.

Referências

- 1: Estatísticas Mundiais de Saúde 2012.
- 2: Ficha informativa da Organização Mundial da Saúde. N 310 julho 2013.
- 3: Eygen M., Schuster P. Gipertsikl: princípios de auto-Organização de macromoléculas. M.: Mundo. 1982, 270 p.
- 4: Mikhailov V. Irradiação sanguínea a laser intravenosa. Grécia, 2007, 102 p.

- 5: Ilyich GK. Física médica e biológica: flutuações e ondas, acústica, hemodinâmica Minsk 2000, 206 p.
- 6: Mikhailov VA Skobelkin OK. Aplicação de irradiação a laser de baixa intensidade no período pré-operatório em pacientes com câncer. Livro de Resumos Internacional Congresso. Uso de lasers em cirurgia e medicina, Moscou, 1989, parte III, p.40-41.
- 7: Mikhailov VA, Lotoshvili VA. Resultados do uso da Irradiação a Laser de Baixa Intensidade (LLLI) em pacientes com doença aterosclerótica periférica. Resumos do XIII Congresso Internacional da Sociedade Internacional de Cirurgia e Medicina a Laser. Havana, Cuba, 22 a 26 de novembro de 1999, p. 151-152.
- 8: Meshalkin EN, Sergievsky VS, Kremleva LA. Atividade geral e espectro de isoformamento LDG do miocárdio e do fígado de animais após irradiação com laser de hélio-neônio. Circulação sanguínea. 1984. N 1, p.3-6.
- 9: Berki T Nemeth P, Hegedus J. Efeito da irradiação com laser He-Ne de baixa potência e onda contínua em in vivo linhagens de células linfáticas cultivadas e macrófagos. Stud biophys, 1985, 105, 3, 141-148.
- 10: Ananchenko VG, Khanin AG, Gostishcheva O V. Parâmetros citológicos do lavado broncoalveolar em pacientes com bronquite obstrutiva crônica expostos à radiação laser no sangue. Arquivo Terapevticheskii, 1999; 71(11): 65-67.
- 11: Belousov SS et al. Efeito analgésico da terapia com laser He-Ne intravascular em pacientes com angina pectoris estável e instável. Em: Novidades em medicina e cirurgia a laser, 1990, Moscou, parte 1, p. 101-103.
- 12: Asbford R et al. Terapia a laser de baixa intensidade para úlceras venosas crônicas nas pernas. Nurs Stand, 1999 Oct 6-12;14(3):66-70, 72.
- 13: Sergeyeva LI, Eremina SV. Estabilidade hemolítica de eritrócitos em animais e humanos sob a ação da radiação laser. Universidade de Kuibishev, 1984, p. 98-104.
- 14: Alekseeva AV, Ivanov AV, Minaev P et al. Pesquisar ação da radiação laser sobre as células sanguíneas. Em: Modelos matemáticos de sistemas biológicos. Moscou, 1971, p. 102-103.
- 15: Braverman B, McCarthy RJ, Ivankovich AD. Efeito da irradiação com hélio-neônio e infravermelho em feridas cicatrização em coelhos. Laser surg. Med. , 1989, 9, p.50.
- 16: Gorbatenkova EA et al. O efeito endovascular Irradiação a laser nos parâmetros LPO e endotoxicidade na peritonite experimental. Novidades em medicina e cirurgia a laser, 1990, Moscou, parte 2, p. 33-34.
- 17: Latifullin IA et al. Produtos da peroxidação lipídica, Enzimas sanguíneas e cininas no infarto do miocárdio após terapia endovascular a laser, Lasers and Medicine, Moscou, 1989, parte 1, p. 100-101.
- 18: Smotrin SM. Influência da radiação laser em um Troca de serotonina em pacientes com úlceras tróficas das finitudes inferiores. Aplicação de radiação laser e campo magnético em biologia e medicina Minsk, 1982, p. 18-19.
- 19: Baynozarova BJ. Influência da luz vermelha polarizada monocromática na atividade da desidratadora dependente de NAD do ciclo de Krebs. Ação biológica da radiação laser. Alma-Ata, 1977, p. 70-74.
- 20: Djugurian MA. Atividade da desidrogenase e da citocromocinase no cérebro e no músculo cardíaco. de ratos sob influência da radiação laser de vários Comprimentos de onda. Tese de doutorado em ciências biológicas. Kiev. 1986.
- 21: Atividade e manutenção do ATF em alguns órgãos de ratos após exposição à cor vermelha monocromática. Higiene e saneamento. 1976. N 11, p. 110-111.
- 22: Adghimolaev TA et al. Sobre o mecanismo de ação da radiação laser na estrutura e função de um Célula nervosa. In: Problemas bioenergéticos de um organismo e estimulação por radiação laser. Alma-Ata, 1976.
- 23: Zubkova SM. Sobre o mecanismo de ação biológica da radiação do laser de hélio-neônio. Ciências biológicas de M, 1978, N 7, p. 30-37.
- 24: Serych MM et al. O efeito da radiação monocromática de baixa energia na atividade de enzimas em vários órgãos de ratos. Efeitos biológicos da radiação laser. Kuibyshev, 1984, 156 p.
- 25: Lysenkov NV et al. A aplicação de métodos e meios da tecnologia laser em biologia e medicina. Anais da conferência de toda a União. Kiev, 1981, p.217.
- 26: Dreval VI et al. Estudo do mecanismo de ação da radiação laser na atividade de enzimas. Bioquímica comparativa do metabolismo em animais. Kuibyshev, 1982, p.48-52.
- 27: Abergel RP et al. Bioestimulação da cicatrização de feridas por lasers: abordagens experimentais em modelos animais e em culturas de fibroblastos. Em: J Dermatol Surg Oncol 1987, 13:127-33.
- 28: Hardy LB Fine,S Efeito da radiação do laser de rube na cultura de fibroblastos de camundongo. Fed Proc 1967, 26, 668.
- 29: Ohshiro T., Calderhead R. O papel da terapia a laser de baixo nível reativo na revitalização de enxertos e retalhos em falha. Laser Surg. Med. 1989. 1 31.
- 30: Lyone R, Abergel R. Bioestimulação da cicatrização de feridas in vivo por um laser de hélio-neônio. Ann. plast.

- cirurgia. 1987, 18. 1, 47-50.
- 31: Usolitcheva VA. Sistema coagulante do sangue sob irradiação a laser. *Questões atuais de medicina teórica e aplicada*. Tyumen, 1983, p. 49.
- 32: Zhizhina NA, Prohonchukov AA et al. Ação trombolítica do laser de hélio-néon. *Lasers em estomatologia cirúrgica*. M., 1982, p. 7-9.
- 33: Lysov NA. Terapia a laser intravascular da tromboflebite aguda das extremidades inferiores. *Primeiro congresso mundial de eletricidade e magnetismo em biologia e medicina*. Flórida, 1992, p. 89.
- 34: Korochkin IM et al. Uso de critérios de feedback na terapia com laser He-Ne. *Anais da Conferência "Métodos Modernos de Irradiação a Laser do Sangue e Critérios de Eficiência da Terapia a Laser"*, Novosibirsk, 1990, p. 14.
- 35: Larionov VA et al. Terapia laser-trombolítica e anticoagulante no infarto agudo do miocárdio, *Novidades em medicina e cirurgia a laser*, Moscou, 1990, parte 1, p. 113-114.
- 36: Popov VI. Influência da radiação laser na atividade mitótica dos hepatócitos do fígado em reciclagem. *Questões de estância de saúde*, 1980. N 6, p. 10-12.
- 37: Aleksandrov MT, Zajtsev VP, Loginov NK. Vascular da reação à ação da luz do laser de hélio-neônio. Em: *Meios e métodos da eletrônica quântica na medicina*. Saratov. 1976, p. 136-138.
- 38: Anderson HV, Zaatan CS, Rocbm GS. Administração coaxial de energia laser usando um cateter direcionável em artérias coronárias caninas. *Am heart J*, 1987, 113, 1, 37-48.
- 39: Lisienko VM. Significado diagnóstico e terapêutico da sensibilidade individual à irradiação a laser. *Tecnologia laser e medicina laser*. Xabarovsk, 1989, p.156-157.
- 40: Zapetsky EV. Terapia a laser no tratamento complexo da colelitíase. O uso de lasers na pesquisa e prática médica. Kazan, 1989, p. 32-33.
- 41: Chudnovsky AA et al. Sobre a radiação fotoaceitadora biológica primária do laser He-Ne. *Lasers and Medicine*, Moscou, 1989, parte 1, p. 142-143.
- 42: Litvin GD et al. Alteração da afinidade da hemoglobina ao oxigênio sob a influência de laser de baixa intensidade (LLLT). *Lasers and Medicine*, Moscou, 1989, parte 1, p. 142-143
- 43: Gamaley NF. Laser em experimentos e na clínica. M., 1972.
- 44: Longe TI. Sobre o mecanismo molecular da terapia-ação terapêutica das radiações da luz laser de baixa intensidade. *Relatório A.Sci. da URSS*, 1986, N5, p. 1245-1249.
- 45: Kruk AS et al. Eficácia terapêutica da terapia a laser de baixa intensidade. *Ciência e tecnologia*. Minsk, 1986, p.231.
- 46: Musienko SM. Alteração da troca transcapilar em pacientes com insuficiência venosa crônica dos membros inferiores: autor. Tese de doutorado, Kuibyshev, 1983.
- 47: Judin VA et al. Métodos seletivos de irradiação do sangue e das estruturas do sistema nervoso autônomo por luz laser com pancreatite. *Novidades em medicina e cirurgia a laser*, Moscou, 1990, parte 1, p. 236-237.
- 48: Babenko EV. Aplicação da terapia com laser He-Ne no tratamento complexo da estenocardia instável. Tese de doutorado, 1990.
- 49: Babushkina GV et al. Alterações na hemodinâmica de pacientes com angina durante terapia a laser. *Anais da Conferência Internacional "Novas Conquistas na Medicina a Laser"*, Moscou-São Petersburgo, 1993, p.400.
- 50: Badur G I. Dinâmica clínica e rápidas alterações de fosfolipídios em pacientes com angina estável sob irradiação de hélio e néon. *laser do sangue*. Tese de doutorado. Tver, 1993. 15 p.
- 51: Bart BYa et al. Terapia com laser He-Ne: seu papel no tratamento de pacientes com patologia pulmonar e cardiovascular tratados em regime ambulatorial. *Congresso internacional de materiais: uso clínico e experimental de novas tecnologias a laser*, Moscou-Kazan, Rússia, 1995, p. 168-170.
- 52: Dudchenko MA, et al. Modelo bioquímico clínico da influência da terapia a laser na corrente de formas estáveis de doença isquêmica do coração. Hipertensão, aterosclerose e insuficiência coronária. Kiev, 1992, p. 48 53.
- 53: Filimonenkova VF et al. Experiência do uso de radiação laser de hélio-néon no tratamento de pacientes com doença cardíaca isquêmica. *Doença cardíaca isquêmica*, Col. trabalhos científicos. Smolensk, 1993, p. 56 59.
- 54: Ionin AP. Influência da irradiação de baixa energia com laser de hélio-neônio sobre os parâmetros clínicos e funcionais do sistema cardiovascular em pacientes com diversas formas de angina. Tese de doutorado. *Ecaterimburgo*, 1992, 24 p.
- 55: Kapustina GM et al. Irradiação a laser do sangue como método para curar isquemia cardíaca, SPIE. Volume 2623.
- 56: Kapustina GM et al. Previsão da reação clínica à irradiação intravenosa do sangue com He-Laser de neônio para pacientes com angina estável. *Atas da Conferência Internacional, Vidnoe*, 1992.
- 57: Kapustina GM. Tratamento de várias formas de doenças isquêmicas do coração por radiação do laser de hélio-neônio. *Sci. D. Moscou* 1990.42 p.
- 58: Khomeriki SG, Chapidze GE, Bochua MR. Manutenção preventiva de alterações do ritmo cardíaco durante o período agudo de um infarto do miocárdio.

- infarto do disco de uma irradiação intracardiaca de um heli-laser de néon. *Circulação sanguínea* 1986, N 5, p. 32-36.
- 59: Korochkin IM, Kapustina GM. Parâmetros de peroxidação lipídica em pacientes com isquemia cardíaca submetidos à terapia a laser. *Anais da Conferência "Bioantioxidante"*, Chernogolovka, 1986, p. 69. 60: Mikhailov VA., Grigorjan ZA., Titov VI., Barinova IV. Aplicação de diversos métodos de terapia a laser no tratamento de pacientes com isquemia e tensão de estenose cardíaca de classe II/III. Livro de resumos. III Congresso da Associação Mundial de Terapia a Laser, 2000, 10-13 de maio, Atenas, Grécia, p. 17.
- 61: Sergievsky VS, Magidov LA, Levina NI. Aplicação de irradiação a laser em pacientes com doenças cardíacas complicadas por endocardite séptica. *Endocardite séptica na cirurgia de doenças cardíacas*. Novosibirsk, 1986, p. 149-151.
- 62: Borisov A., Dvorkina MI, Schastin NN. Pesquisa clínica e experimental da influência do laser nos vasos sanguíneos. Aplicação de métodos e meios da técnica laser em biologia e medicina. Kiev. 1981, p.112-114.
- 63: Zhukov BN et al. Uso de radiação laser de baixa intensidade em condições de isquemia regional. Aspectos morfológicos da hemocirculação de órgãos. *Kuibyshev*, 1988, p. 88-94.
- 64: Zhukov BN, Kirichenko DN et al. Aplicação intravenosa de radiação laser no experimento. Utilização de lasers e técnicas de diagnóstico na medicina. *Kuibyshev*, 1989, pp. 67-68.
- 65: Zhukov BN, Lisov NA. Irradiação a laser na angiologia experimental e clínica. Samara, 1996.
- 66: Schastnyj SA, Volkov VV, Kuzovlev VV. Influência da radiação do laser de hélio-néon sobre a condição funcional da circulação sanguínea periférica no tratamento de crianças com feridas de difícil cicatrização. *Cirurgia Clínica*. 1985. N 6, p. 124-127.
- 67: Usik VS. Alteração polarográfica no papel do tecido como teste prognóstico no tratamento de úlceras varicosas. Julho - laser de néon. *Problemas atuais da cirurgia reconstrutiva e restauradora*. Irkutsk, 1986, p. 320-321.
- 68: Bajbekov IM, Musaev ES. Influência do laser de hélio-néon na ultraestrutura e proliferação de células epiteliais da membrana mucosa do estômago. *Bull.exp.biology and medicine* 1981. N 10. p. 501- 504.
- 69: Backer J. Laser de bioestimulação: realidade e Perspectivas. 1988, PA-4941.
- 70: Gausman BJ et al. Irradiação intravascular do sangue Laser de hélio-néon no tratamento de pacientes diabéticos com lesões purulentas-necróticas dos membros inferiores. O efeito da irradiação a laser de baixa energia no sangue. Kiev, 1989, p. 70-72.
- 71: Kozlov VI et al. Estimulação da microcirculação baixa nível de radiação laser. Moscou, 1989, parte 1, p. 90-93.
- 72: Kozlov VI, Terman OA, Lozhkevitch AA. Diagnóstico e terapia a laser de distúrbios microcirculatórios. *Lasers na prática médica*. Dissertação 2ª Conferência das Regiões de Moscou, 1992, p. 127-128.
- 73: Zalybovsky VI. A eficácia do tratamento com laser de hélio-néon em pacientes com tromboflebite aguda. Ph.D., Xarkov (1985).
- 74: Podkolozin AI, Golubeva TS. Fundamentação da aplicação de irradiação magnética-laser em tromboflebitas. *Questões atuais de mudança na hemostasia*. Kaunas, 1983, p. 79.
- 75: Lisienko VM et al. Tratamento de úlceras tróficas de origem venosa com o uso de lasers terapêuticos. Resumos da 2ª conferência de Moscou região., Moscou, 1992, p. 138-139.
- 76: Giove JR. *Sou Vet Med Assoc*. 15 de junho de 1986: 188(12):1365.
- 77: Rochkind S. Laser de baixa energia He-Ne - como é completamente menos prejudicial (carta). *J. Biomed. Eng.* 1986. 8. 1. 77.
- 78: Rochkind-S., Nissan-M., Alon M., et al. Efeitos da irradiação a laser na medula espinhal para a regeneração do nervo periférico esmagado em ratos. *Lasers in Surgery and Medicine*, 2001, 28 (3): 2 16-219.
- 79: Lyubarsky MC, Morgunov GA et al. Uso combinado de terapia a laser na obliteração de endoarterites e aterosclerose. Aplicação de lasers em cirurgia e medicina, Moscou, 1989, parte 1, p. 188-190.
- 80: Lee G, Ikeda R, Stobbe D. Efeitos da irradiação a laser em trombo humano: demonstração de uma relação de dose linear entre o comprimento do coágulo e a densidade de energia. *Am. J. Cardiology*. 1983. 52. 7. 876-877.
- 81: Alemanha GM, Magnetti A. et al. Terapia com laser He-Ne no tratamento de úlceras de pressão. *Riv Ital Chir*, 1986, 18, 2, 195-198.
- 82: Livens P. A influência do laser no sistema linfático. *Laser surg. med.* 1988. 8. 175.
- 83: Levin YM et al. Investigação experimental da possibilidade de utilização de radiação laser de baixa energia em linfologia. *Lasers e medicina*. Moscou, 1989, parte 1, p. 101-102.
- 84: Konovalov EP et al. Impacto da irradiação a laser intravascular do sangue na atividade funcional de vários sistemas fisiológicos com complicações purulentas-sépticas. Kiev, 1989, p. 102-103.
- 85: Smirov RY, Krivoruchenko VI, Babadzhyanov BR.

ARTIGOS ORIGINAIS

Disponível em www.jstage.jst.go.jp/browse/islsm

- Irradiação sanguínea intravenosa com laser no tratamento complexo de sepse cirúrgica. Resumo das teses apresentadas no 31º Congresso de Cirurgiões de Toda a União, Tashkent, 1986, p. 192-193.
- 86: Serov VN et al. Terapia a laser em endocrinologia e ginecologia. Universidade de Rostov, 1988, 120 p.
- 87: Rakhishev AP et al. A luz laser é um estimulador da regeneração do nervo periférico. Alguns aspectos do estudo do sistema nervoso periférico. Alma-Ata, 1973, 23-124.
- 88: Walkner JB et al: Terapia a laser para dor da neuralgia do trigêmeo. Pain 1987; 29:585.
- 89: Kositsyn RS et al. Regeneração de nervo danificado por laser de bioestimulação. Lasers and Medicine. 1989, parte 1, p. 93-94.
- 90: Waynant R. Ferida: resultados de um ensaio preliminar de cicatrização de feridas. Notas de uma apresentação no 2º Congresso da Associação Mundial de Terapia a Laser, Kansas, MO, EUA, 25 de setembro de 1998.
- 91: Inychin VM. Sobre algumas razões da eficiência biológica da luz do laser de uma parte monocromática vermelha de um espectro. Sobre a ação biológica da luz vermelha monocromática. Alma-Ata, 1967, p. 5-15.
- 92: Grishenko LV et al. Metrologia a laser na aplicação de lasers em medicina e biologia. Aplicação de lasers em medicina e biologia. Yalta, 1997, p. 173-174. 93: Peshev DP et al. Tratamento a laser na prática obstétrica-ginecológica. Saransk, 1993, 152p.
- 94: Koshelev VN, Semina EA, Kamaljan AB. Avaliação comparativa da eficácia da irradiação a laser transcutânea e intravascular em Angiopatas diabéticas. Materiais do congresso internacional: Aplicação clínica e experimental da nova tecnologia laser. Moscou-Kazan, Rússia, 1995, p. 391-393.
- 95: Koshelev VN, Semina EA, Kamaljan AB. Avaliação comparativa da eficácia da infiltração transcutânea e da infiltração intraluminal da mama (ILBI) na angiopatia diabética. Congresso Internacional de Materiais: Aplicação clínica e experimental da nova tecnologia laser. Moscou-Kazan, Rússia, 1995, p. 391-393.
- 96: Filgus GA. Influência da glândula pituitária na reação dos sistemas endócrinos à irritação do colo do útero por diversos fatores físicos. Terapia a laser e magneto-lasers na medicina. Tyumen, 1984, p. 21-22.
- 97: Longo L. Terapia a laser, Itália, Florença, 1986.
- 98: Xu Guo-Xiang. Os efeitos cicatrizantes da radiação laser de baixa intensidade em feridas de coelhos e sua relação com comprimentos de onda, polarização e coerência da luz laser. Congresso Internacional de Medicina e Biologia a Laser. Bolonha. 1985. 53-58.
- 99: Alikhanov BA, Tokmachev YuK. Radiação laser de baixa potência como modificador da reação celular a medicamentos imunotrópicos. In: Anais da Conferência Internacional "Novas Conquistas em Medicina a laser". Moscou-São Petersburgo, 1993, p.400.
- 100: Karandashov VI, Finko IA, Petuchov EV. Alterações na atividade funcional dos trombócitos após irradiação sanguínea com laser de hélio-neônio de baixa energia. Nova conquista da medicina a laser - materiais de int. conf., M.- S-Pb., 1993, p. 281.
- 101: Babushkina GV et al. Metabolismo de alguns Prostaglandinas do sangue em pacientes com angina em terapia a laser de hélio ou néon. Cardiologia. 1993. Nº 2, p. 12 15.
- 102: Domnikov AD. Terapia a laser gonartrosis e sua influência no sistema do fator Xagemana: Tese de doutorado. M., 1988.
- 103: Prozenko NV, Erukashvily RI. Terapia a laser no tratamento complexo de pacientes com patologia vascular. Conferência de toda a União sobre a aplicação de lasers na medicina. Moscou, 1983, p. 170-171.
- 104: Wang Yu Zhu Jing, et al. Terapia de irradiação a laser vascular de baixa intensidade no tratamento de lesões cerebrais. Acta Laser Biology Sinica Vol. 8, No.2, 1999.
- Aplicação de irradiação endovascular com laser do sangue em pacientes com 105: Gushcha AL, Judin V et al. Terapia complexa de pancreatite aguda e peritonite em experimentos e na clínica. Boletim de cirurgia. S.- Pb. 1988. N 2, p. 34-36.