

Análise da teoria quântica sobre o mecanismo microscópico de irradiação a laser de baixo nível remendando reologia para sangue

XU Linyǐ 1**, ZHANG Can-bang yǐyǐ2 , XU Nan yǐ 1 , LIU Shu-xiao yǐyǐ 3 , e ZHOU Ling-yun yǐyǐ 2.4

1. Departamento de Física, Universidade Normal de Yunnan, Kunming 650092, China

2. Departamento de Física, Universidade de Honghe, Mengzi 661100, China

3. Departamento de Neurologia, Hospital Geral de Kunming do Comando Militar de Chengdu, Kunming 650032, China

4. Universidade de Ciência e Tecnologia de Kunming, Kunming 650093, China

(Recebido em 17 de novembro de 2009)

O mecanismo microscópico de irradiação a laser de baixo nível (LLLL) que corrige a reologia do sangue é analisado pelo quantum teoria. Os resultados mostram que o laser pode resolver o coágulo de fibrina, de modo que a propriedade da reologia do sangue é melhorada, e alguns ligações do colesterol no sangue são fraturadas pelo laser de baixa intensidade (LLL). Assim, a proporção de colesterol de membrana para o fosfato de membrana do eritrócito é reduzido, e então a circulação sanguínea pode ser melhorada. Os testes clínicos curados e alguns dados de testes correlativos podem ser explicados pelas análises teóricas neste artigo.

Código do documento: A ID do item: 1673-1905(2010)01-0077-4

DOI 10.1007/s11801-010-9178-4

O efeito biológico que é produzido pelo LLL, por exemplo, laser He Ne, laser semiconductor e assim por diante, foi aplicado em medicina amplamente[1]. Especialmente, tem havido muitos relatos sobre os efeitos curativos de LLLL, incluindo o intravascular e irradiação extravascular, que pode curar doenças cerebrovasculares e doenças cardiovasculares. Alguns ensaios de sua cura clínica Os efeitos positivos mostraram que LLLL pode melhorar a função hemorreológica, que é um fator principal para curar cere doenças brovasculares na medicina[2]. Mas até agora falta da pesquisa sobre o mecanismo microscópico dos efeitos curativos do LLLL. O mecanismo microscópico é analisado neste papel por meio da teoria quântica. Nossos resultados de análise teórica são consistentes com os testes clínicos.

De acordo com a bioquímica médica, quando o colesterol (Fig.1) do glóbulo vermelho no sangue é excessivo de , à primeira vista membrana forma a protuberância com uma forma de agulha, que altera a estrutura externa da célula vermelha, e torna ela se parece com a célula em "forma de espinho", então a capacidade de transformação da célula vermelha será reduzida.

Além disso, como a área externa da membrana celular é maior que a área interna, a membrana é torcida.

A fluidez e a capacidade de transformação são diminuídas, a micromucosidade é aumentada e a penetração é

reduzido, de modo que o glóbulo vermelho se reunirá facilmente[3]. Por isso a reologia característica do sangue será diminuída quando a célula de colesterol no sangue é excessiva.

De acordo com a biologia médica, os coágulos de fibrina no sangue pode afetar a função hemorreológica do sangue [4]. No entanto, um coágulo de fibrina estável só pode ser formado a partir de diferentes fibrinas por cadeia peptídica de ligação cruzada de covalência (Fig.2). Se esta cruz a ligação for cortada, o coágulo de fibrina será desorganizado facilmente, e a função hemorreológica pode ser corrigida.

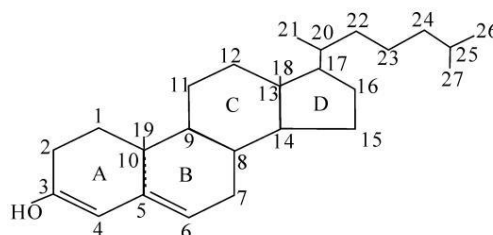


Fig.1 Fórmula da estrutura do colesterol

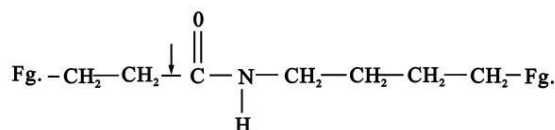


Fig.2 Fórmula de estrutura de um coágulo de fibrina

* Este trabalho foi apoiado pela Fundação Nacional de Ciências Naturais da China (Nºs 60068001 e 60748002), a Fundação de Ciências Naturais da China Província de Yunnan (Nºs 2000A0021M, 2006E0091M e 2008ZC044M), e a Fundação de Ciências Naturais do Departamento de Educação da Província de Yunnan na China (nº 07Y40499).

** E-mail: xulin5516057@yahoo.com.cn

Da Fig.1 podemos ver que C1 -C17 da forma de colesterol a conjugação de 4 elementos paralelos que são anéis radicais.

Os lugares em C3 , C10 e C13 são dissimetria óbvia. o lugar em C20 da cadeia de gordura e a junção C17 e C20 também são em dissimetria. Por causa da dissimetria, a vibração estados dessas ligações CC (incluindo algumas ligações CH) mostram comportamento desarmônico óbvio. Da biofísica molecular, podemos ver que a reticulação de CH2 - CH2 e o lado esquerdo da cadeia peptídica são dissimétricas (a seta na Fig.2). Por causa da dissimetria, o estado de vibração das ligações CC na reticulação também é inarmônico. Assim, podemos introduzir o Harmiltoniano de um oscilador inarmônico para o C Ligação C[5]

$$1/2 \alpha x^2 + \beta x^3 + \gamma x^4 \quad (1)$$

Pegue a quantização da Eq.(1) e deixe

$$\hat{H} = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2} k x^2 + \frac{1}{3} \alpha x^3 + \frac{1}{4} \beta x^4 \quad (2)$$

Suas relações de comutação são:

$$[x, p] = i\hbar \quad (3)$$

Assim, a forma de quantização da Eq.(1) é

$$\hat{H} = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2} k x^2 + \frac{1}{3} \alpha x^3 + \frac{1}{4} \beta x^4 \quad (4)$$

Expandir $(a+ +a)^3$ e $(a+ +a)^4$ na Eq.(4) e omitir os termos de ordem alta. Nós obtemos:

$$\hat{H} = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2} k x^2 + \alpha x^3 + \beta x^4 \quad (5)$$

Onde $\alpha = \frac{12 \text{ mil}}{!} \cdot 3; e2$ $k_1 = 3 \cdot \frac{6 \text{ mil}}{!} \cdot 2$

Assim, sob a aproximação da onda de rotação, o potencial de interação do laser com o oscilador inarmônico é

$$V(x) = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 + \alpha x^3 + \beta x^4 \quad (6)$$

Onde ω : é a frequência do laser.

Assim, o hamiltoniano da ligação laser-(CC) inarmônica sistema oscilador aproximadamente é:

$$\hat{H} = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 + \alpha x^3 + \beta x^4 \quad (7)$$

Onde $\omega_R = \frac{1}{2} \omega$ (Rabi frequency)

ω_R a frequência Rabi.

Usamos o grupo de álgebra de Lie composto por $a, a+, a2+, a2$ e eu :

$$\begin{aligned} \text{Sim } [a, a^2] &= 2a \\ [a, a^2] &= 2a \\ a^2 [a, a^2] &= 2a^2 \\ [a^2, a^2] &= 0 \end{aligned} \quad (8)$$

Deixar P, Q, a, a^2 ! $11, ii$! 2 ! 2 ! 2 ! , e definir $t = 0, N = n0, Q2 = P2 = 0$, e introduzi-lo no movimento equação:

$$\frac{d}{dt} \langle x \rangle = \frac{i}{\hbar} \langle [x, H] \rangle \quad (9)$$

Nós obtemos

$$\begin{aligned} \frac{d Q_1}{dt} &= \frac{P}{m} \\ \frac{d P_1}{dt} &= -k Q_1 \end{aligned} \quad (10)$$

onde Q_1 e P_1 estão intimamente relacionados com o valor esperado de deslocamento $\langle x \rangle$ e o valor esperado do momento $\langle p \rangle$:

$$\langle x \rangle = \frac{1}{\sqrt{2m\omega}} (Q_1 + P_1) \quad (11)$$

Seja a frequência de ressonância próxima

$$\omega = \omega_0 + \epsilon \quad (12)$$

Então quando $\omega = \omega_0$ a solução da Eq.(10) é:

$$Q_1 = \frac{1}{\omega} \cos(\omega t) \quad (13)$$

$Z = Z_0 \cos(\omega t)$, porque DE

$$P_1 = -m \omega \sin(\omega t) \quad (14)$$

As Eqs. (13) e (14) podem refletir os estados de vibração de deslocamento Q_1 e momento P_1 .

As análises numéricas para a Eq.(13) mostram que Q_1 é grande quando t é uma constante e a razão $k = \omega / \omega_0$ ou próxima para 1. Na Fig.3 k leva 0,03-2, e o comprimento do ritmo é 0,0021. Podemos ver que Q_1 é muito grande em $k=0,03-0,1$ ou $k \approx 1$. Fig.4 é um desenho de detalhe que Q_1 muda com k (k leva 0,02-0,2). O aumento de Q_1 significa que a vibração do sistema piora. A faixa de frequência do oscilador de link CC

está entre 2S h 800 cm⁻¹ e 2S h 1100 cm⁻¹, e R=2S h 20
 h 900 cm⁻¹, =2S h 800₂ cm⁻¹, faça laser cm⁻¹[6]. o
 oscilador : He-Ne é 2Sh15802 cm⁻¹. Para o
 biológico de frequência, ZZZ d da ligação CC é 2S
 40 cm⁻¹, então ZZZ)4(h² 30 =2Sh 976,7 cm⁻¹, e

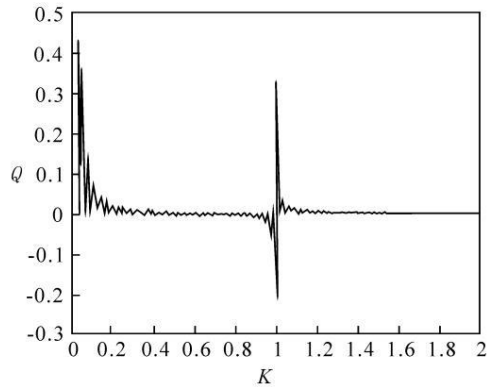


Fig.3 Q1 variando com k quando t é uma constante

A reticulação da cadeia peptídica dos coágulos de fibrina pode ser cortado, e então os coágulos de fibrina serão desintegrados, então a função hemorreológica do sangue pode ser melhorada. No Por outro lado, porque algumas ligações CC do colesterol são fraturado, a razão entre o colesterol da membrana e a fosfatida é reduzida, e então a função hemorreológica do sangue pode ser melhorou. Acima das análises teóricas do microscópico mecanismo pode explicar alguns ensaios de efeitos curativos.

Nós curamos alguns pacientes que sofrem de infarto cerebral com irradiação de laser de baixa intensidade (laser He-Ne) no sangue, e a observação e o teste foram feitos. Existem 62

então a razão $k=0,06$. A partir da Fig.4 podemos ver que Q1 do Introdução da vibração inarmônica do laser He-Ne e da ligação CC

sistema é maior. Assim, a ligação CC da cadeia peptídica reticulação em coágulos de fibrina ou nos locais de C3 colesterol, C10 e C13 de pode ser fraturado.

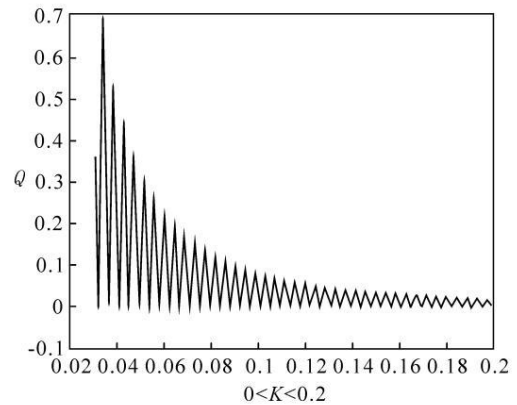


Fig.4 Vibração de Q1 quando k = 0,02-0,2

pacientes ao mesmo tempo. Podemos dividi-los aleatoriamente em dois grupos. 32 casos estão no grupo de terapia LLLI com 17 homens e 15 mulheres. Suas idades mudam de 42 para 84, e a média é de 57,3 f 9,2. 30 casos estão no medicamento uroquinase grupo de terapia com 18 homens e 12 mulheres. Suas idades mudam de 49 a 80, e a média é 62,4f8,6. Testamos alguns dados para todos os casos (Tab.1). Os resultados mostram que ambos os os grupos melhoram após a terapia: (1) o fibrinogênio está obviamente diminuído, especialmente no grupo LLLI; (2) a viscosidade do sangue está obviamente diminuída; (3) no 2º teste de lipídios no san o colesterol está obviamente diminuído, especialmente no grupo LLLI.

Tab.1 Comparação de dados de teste entre o grupo LLLI e o grupo uroquinase

Alvos de teste		Grupo LLLI		Grupo Uroquinase	
		Antes do tratamento	Depois do tratamento	Antes do tratamento	Depois do tratamento
Viscosidade do sangue (mpas)	5,75 s-1	18,16 f 5,7	14,32 f 3,81*	17,21 f 6,65	11,18 f 2,89
	230 s-1	7,16 f 1,23	6,52f 0,91*	6,72 f 0,63	5,84 f 0,32
Lipídios no sangue (mmol/L)	HDL	1,18 f 0,42	1,23f 0,58	1,23 f 0,44	1,05 f 0,19
	CH	5,16 f 0,89	4,74 f 0,86**	5,17 f 0,98	4,98 f 1,01
	TG	2,38 f 1,01	2,50f 1,06	1,75 f 0,68	1,81 f 0,86
Fibrinogênio (g/L)		5,04 f 0,97	3,22 f 1,47**	4,68 f 0,89	3,27 f 1,07

*p<0,01, **p<0,05 comparado com antes do tratamento

Os resultados da terapia mostram que a terapia LLLI tem a mesmo efeito da terapia medicamentosa com uroquinase na cura do infarto cerebral. Especialmente a quantidade de fibrinogênio é obviamente diminuída, o que está de acordo com nossa teoria análise. A pesquisa teórica neste artigo mostra que A irradiação de laser de baixa intensidade (laser He-Ne) no sangue pode causar o aumento acentuado da vibração da ligação CC na fibrina coágulos, e então a ligação CC é desintegrada, então o fibrinogênio coágulos podem ser decompostos. Alguns monômeros de fibrinogênio não podem

formar os coágulos de fibrinogênio estacionários, o que também é consistente com os dados do teste (Veja o termo sobre fibrinogênio na Tab.1).

A Tab. 1 mostra que a irradiação do laser de baixo nível no sangue pode diminuir a quantidade de CH de lipídios no sangue e a taxa decrescente é maior do que pelo medicamento uroquinase tratamento. Neste artigo, nossas análises teóricas mostram que as ligações CC em C3 ser, C10 e C13 na estrutura do colesterol podem fraturado, e então a quantidade de CH (colesterol) é diminuiu. Além disso, de acordo com a bioquímica médica,

quando os glóbulos vermelhos de colesterol no sangue diminuem, a micromucosidade também diminui. Nossos resultados de testes e análises teóricas mostram que a irradiação de laser de baixa intensidade no sangue pode melhorar a qualidade hemorreológica e a cura para a doença cardiovascular.

A pesquisa acima mostra que o LLLI pode ajudar a curar as doenças cardiocerebrosculares e tem alguns efeitos curativos. Mas nossa pesquisa de testes clínicos e as análises de mecanismo são apenas preliminar porque existem alguns problemas no LLLI tratamento. Esses problemas incluem: 1. quais são as diferenças entre ILLI (ILLI intravascular) e ELLLI (ILLI extravascular)? 2. os efeitos nocivos do tratamento LLLI; 3. devido à complexidade do componente no sangue e estrutura molecular correspondente para cada componente, o mecanismo microscópico da terapia LLLI é muito complexo,

múltipla e omnifária.

Referências

- [1] CC Zeng e Y. Tang, Revista Chinesa de Medicina a Laser e Cirurgia **13**, 366 (2004). (em chinês)
- [2] RH Miao, Inovação em Saúde na China **3**, 75 (2008). (dentro Chinês)
- [3] L. Stryer, Bioquímica (3ª Edição), WH Freeman e Company, Nova Iorque, 165 (1987).
- [4] J. Baldwin e C. Chothia, J. Mol. Biol. **129**, 175 (1979).
- [5] LY Zhou, Jornal Chinês de Física Atômica e Molecular **12**, 310 (1995). (em chinês)
- [6] LA Woodward, Introdução à Teoria das Vibrações Moleculares e Espectroscopia Vibracional, Universidade de Oxford Imprensa, Londres, 134 (1972).