выше 10 см водн. ст. для оперируемого легкого, и подключением высокочастотной ИВЛ при рабочем давлении 0,3–0,5 атм и частоте дыхания 100–150 циклов в минуту для вентиляции неоперируемого легкого.

Накопленный опыт проведения анестезиологического пособия у 175 пациентов с двусторонним и сочетанным эхинококкозом легких и других органов позволяет утверждать, что комбинированная ИВЛ обеспечивает адекватный газообмен, не нарушает центральную гемодинамику, механику вентиляции на всех этапах операции, не допускает чрезмерного подъема внутрилегочного давления, создает комфортные условия для работы оперирующего хирурга и может широко применяться в практической медицине.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алиев М.А., Кулакеев О.К.* Хирургия эхинококкоза легких. Алматы: Медицина баспасы, 2002. С. 4-29.

2. *Алиев М.А., Воронов С.А., Ракишев Г.Б.* Хирургическая тактика при эхинококкозе легких // Мат. Респ. конф. Шымкент, 1998. С. 11-13.

3. *Бунатян А.А., Выжигина М.А., Титов В.А.* и др. Высокочастотная искусственная вентиляция при операциях на легких, трахее, бронхах // Высокочастотная искусственная вентиляция легких в анестезиологии и интенсивной терапии. М., 1989. С. 17-22.

Резюме

175 науқасқа өкпеге бір кезеңді екі жақты операциялар кезінде ЖӨД күрделенген әдісі қолданылды. Бұл әдіс дәстүрлі ЖӨД мен жоғарғы жиілікті ЖӨД тұрды. Осы әдіс қолданылған науқастарда газ алмасу, гемодинамика және өкпе демалысының механикасы бұзылмады.

Summary

In 175 patients during simultaneous operation on the lungs clinical trial was made using combined method of artificial lung ventilation(ALV), which was based on traditional ALV with parameters used which depends on functional condition of the respiratory orgasm of the patients and using a high frequency ventilation. It was found out that in patients who had such method of ventilation were not having obvious changes in gas exchange and mechanism of ventilation, such happened in commonly used ALV parameters.

УДК 617.542+616.381]-089.85:616.24-089.5-031.81

Научный центр хирургии
им. А. Н. Сызганова,
г. Алматы

Поступила 3.02.06г.

М. Д. ШИНИБАЕВ, С. А. ЖАПБАРОВ, Н. М. УТЕНОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КРУГОВЫХ ДВИЖЕНИЙ ПАССИВНО ГРАВИТИРУЮЩЕГО ТЕЛА В ПОЛЕ ТЯГОТЕНИЯ СЖАТОГО СФЕРОИДА И ВНЕШНЕГО ТЕЛА ПО УРАВНЕНИЯМ ПЕРВОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ

Дифференциальные уравнения движения пассивно гравитирующего тела в поле тяготения сжатого сфероида и внешнего тела имеют вид [1]

$$\left.\begin{aligned} &\frac{d\dot{\rho}}{dt}-\rho\dot{\psi}^2-\rho\dot{\lambda}^2\cos^2\psi=\\ &=-\frac{\mu}{\rho^2}-\frac{2fMz_c}{\rho^3}\sin\psi+\nu\rho-3\nu\rho\sin^2\psi,\\ &\frac{d}{dt}\left(\rho^2\dot{\lambda}\cos^2\psi\right)=0,\\ &\frac{d}{dt}\left(\rho^2\dot{\psi}\right)+\rho^2\dot{\lambda}^2\cos\psi\sin\psi=\\ &=\frac{fMz_c}{\rho^2}\cos\psi-3\nu\rho^2\sin\psi\cos\psi.\end{aligned}\right\}\tag{1}$$

Дифференциальные равнения (1) допускают частные решения

$$\rho=\rho_0,\quad \psi=\psi_0,\quad \lambda_0=0,\quad \dot{\lambda}=\omega \tag{2}$$

при условиях

$$\mu=\rho_0^3\left[\left(-9\nu-3\omega^2\right)\sin^2\psi_0+\nu+\omega^2\right], \tag{3}$$

$$fMz_c=\rho_0^4\left(3\nu+\omega^2\right)\sin\psi_0. \tag{4}$$

Принимая круговое движение (2) за невозмущенное введем обозначения:

$$\rho=\rho_0+x_1,\quad \dot{\rho}=x_2,\quad \psi=\psi_0+x_3,$$

$$\dot{\psi}=x_4,\quad \dot{\lambda}=\omega+x_5. \tag{5}$$

Здесь x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 – возмущения.

Внесем (5) в дифференциальные уравнения движения пассивно гравитирующего тела в поле тяготения сжатого сфероида и внешнего тела, т.е. в (1), и получим следующие дифференциальные уравнения возмущенного движения [с учетом условий (3), (4)]:

$$
\left.
\begin{aligned}
&\frac{dx_1}{dt} = x_{2,} \\
&\frac{dx_2}{dt} = \left(\rho_0 + x_1\right) x_4^2 + \left(\rho_0 + x_1\right)\left(\omega + x_5\right)^2 \times \\
&\cos^2\left(\psi_0 + x_3\right) - \frac{1}{\left(\rho_0 + x_1\right)^2} \times \\
&\times \rho_0^3 \left[\left(-9v - 3\omega^2\right)\sin^2\psi_0 + v + \omega^2\right] - \\
&- \frac{1}{\left(\rho_0 + x_1\right)^3} \sin\left(\psi_0 + x_3\right) \times \\
&\times 2\rho_0^4 \left(3v + \omega^2\right)\sin\psi_0 + v\left(\rho_0 + x_1\right) - \\
&-3v\left(\rho_0 + x_1\right)\sin^2\left(\psi_0 + x_3\right), \\
&\frac{dx_3}{dt} = x_4, \\
&\frac{dx_4}{dt} = -\frac{2x_1x_2}{\left(\rho_0 + x_1\right)} - \left(\omega + x_5\right)^2 \cos\left(\psi_0 + x_3\right) \times \\
&\sin\left(\psi_0 + x_3\right) + \frac{\cos\left(\psi_0 + x_3\right)}{\left(\rho_0 + x_1\right)^4} \cdot \rho_0^4 \left(3v + \omega^2\right)\sin\psi - \\
&-3v\sin\left(\psi_0 + x_3\right)\cos\left(\psi_0 + x_3\right), \\
&\frac{dx_5}{dt} = -\frac{2}{\rho_0 + x_1} x_2\left(\omega + x_5\right) + 2tg\left(\psi_0 + x_3\right)\left(\omega + x_5\right)x_4.
\end{aligned}
\right\}
\tag{6}
$$

При $x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = x_5 = 0$ правые части этих уравнений обращаются в ноль.

Разложим в степенной ряд правые части (6) по степеням x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, в окрестности $x_1 = 0$, $x_2 = 0$, $x_3 = 0$, $x_4 = 0$, $x_5 = 0$, оставляя в разложения только члены, содержащие возмущения в первой степени:

$$\left(\rho_0 + x_1\right)x_4^2 = 0 + \cdots$$

$$
\begin{aligned}
&\left(\rho_0 + x_1\right)\left(\omega + x_5\right)^2 \cos^2\left(\psi_0 + x_3\right) = \\
&= \rho_0\omega^2\cos^2\psi_0 - \omega^2 x_3 \sin^2\psi_0 + \\
&+2\omega\rho_0 x_5 \cos^2\psi_0 + x_1\omega^2\cos^2\psi_0 + \cdots,
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&-\frac{1}{\left(\rho_0 + x_1\right)}\rho_0^3\left[\left(-9v - 3\omega^2\right)\sin^2\psi_0 + v + \omega^2\right] = \\
&= 9v\rho_0\sin^2\psi_0 + 3\omega\rho_0\sin^2\psi_0 - \\
&-\rho_0 v - \rho_0\omega^2 - 18x_1 v\sin^2\psi^2 - \\
&6\omega^2 x_1\sin^2\psi_0 + 2x_1 v + 2x_1\omega^2 + \cdots,
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&-\frac{1}{\left(\rho_0 + x_1\right)^3}\sin\left(\psi_0 + x_3\right)2\rho_0^4\left(3v + \omega^3\right)\sin\psi_0 = \\
&= -6\rho_0 v\sin^2\psi_0 + 2\rho_0\omega^2\sin^2\psi - \\
&-3\rho_0 v x_3\sin 2\psi_0 - \rho_0\omega^2 x_3\sin 2\psi_0 + \\
&+18x_1 v\sin^2\psi_0 + 6\omega^2 x_1\sin^2\psi_0 + \cdots, \\
&v\left(\rho_0 + x_1\right) = v\rho_0 + vx_1,
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&-3v\left(\rho_0 + x_1\right)\sin^2\left(\psi_0 + x_3\right) = \\
&= -3v\rho_0\sin^2\psi_0 - 3v\rho_0 x_3\sin 2\psi_0 - 3vx_1\sin^2\psi_0 + \cdots, \\
&-\frac{2x_1x_2}{\left(\rho_0 + x_1\right)} = 0 + \cdots,
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&-\left(\omega + x_5\right)^2\cos\left(\psi_0 + x_3\right)\sin\left(\psi_0 + x_3\right) = \\
&= -\frac{1}{2}\omega^2\sin 2\psi_0 - \omega^2 x_3\cos 2\psi_0 - \\
&-\omega x_5\sin 2\psi_0 + \cdots,
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&\frac{\cos\left(\psi_0 + x_3\right)}{\left(\rho_0 + x_1\right)^4}\rho_0^4\left(3v + \omega^2\right)\sin\psi = \\
&= \frac{1}{2}\left(3v + \omega^2\right)\rho_0\sin 2\psi_0 - 2\left(3v + \omega^2\right) \times \\
&\times\sin 2\psi\cdot\frac{1}{\rho_0}x_1 - \left(3v + \omega^2\right)x_3\rho_0\sin^2\psi_0 + \cdots,
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&-\frac{2}{\left(\rho_0 + x_1\right)}x_2\left(\omega + x_5\right) = 2x_2\omega\cdot\frac{1}{\rho_0} + \cdots, \\
&2tg\left(\psi_0 + x_3\right)\left(\omega + x_5\right)x_4 = 2\omega x_4 tg\psi_0 + \cdots
\end{aligned}
$$

Подставив эти разложения в (6), получим дифференциальные уравнения (возмущенного движения) первого приближения в следующем виде:

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{dx_1}{dt} = x_2,\\
&\frac{dx_2}{dt} = \left[\left(3\nu+\omega^2\right)\cos^2\psi_0 + 2\omega^2\right]x_1 -\\
&-2\left[\left(3\nu+\omega^2\right)\rho_0\sin 2\psi_0\right]x_3 + 2\omega\rho_0 x_5\cos^2\psi_0,\\
&\frac{dx_3}{dt} = x_4,\\
&\frac{dx_4}{dt} = -\left[\frac{2}{\rho_0}\left(3\nu+\omega^2\right)\sin 2\psi_0\right]x_1 -\\
&-\left[\left(3\nu+\omega^2\right)\cos^2\psi_0\right]x_3 - \left(\omega\sin 2\psi_0\right)x_5,\\
&\frac{dx_5}{dt} = -\left(\frac{2\omega}{\rho_0}\right)x_2 + 2\omega x_4 tg\psi_0.
\end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

Характеристический определитель имеет вид

$$\left\|\begin{array}{ccccc}
-\lambda & 1 & 0 & 0 & 0\\
2\omega^2+\delta\cos^2\psi_0 & -\lambda & -2\rho_0\delta\sin^2\psi_0 & 0 & 2\cos^2\psi_0\\
0 & 0 & -\lambda & 1 & 0\\
-\dfrac{2}{\rho_0}\delta\sin^2 2\psi_0 & 0 & -\delta\cos^2\psi_0 & -\lambda & -\omega\sin^2\psi_0\\
0 & -\dfrac{2\omega}{\rho_0} & 0 & 2\omega tg\psi_0 & -\lambda
\end{array}\right\| = 0, \qquad (8)$$

где $\delta = 3\nu + \omega^2$.

При малом наклоне орбиты к основной плоскости имеем

$$\varphi \approx 0, \qquad \sin\psi_0 \approx -\frac{z_c}{\rho_0}.$$

Из характеристического определителя (8) найдем характеристическое уравнение

$$\lambda^5 + 2\omega^2\lambda^3 + \frac{\omega^2}{4}\left[\left(6\nu + 19\omega^2 - 16\right)\cos^2 2\psi_0 + \right. \qquad (9)$$

$$\left. + \left(10\omega^2 - 24\nu\right)\cos 2\psi_0 + \left(16 - 30\nu - 41\omega^2\right)\right]\lambda = 0.$$

Вынося λ, имеем

$$\lambda\left(\lambda^4 + 2\omega^2\lambda^2 + \gamma\right) = 0, \qquad \lambda_1 = 0,$$

$$\lambda^4 + 2\omega^2\lambda^2 + \gamma = 0, \qquad (10)$$

где

$$\gamma = \frac{\omega^2}{4} + \left[\left(6\nu + 19\omega^2 - 16\right)\cos^2 2\psi_0 + \right.$$

$$\left. + \left(10\omega^2 - 24\nu\right)\cos 2\psi_0 + \left(16 - 30\nu - 41\omega^2\right)\right].$$

Решим биквадратное уравнение (10), для этого введем обозначения:

$$\lambda^2 = \theta, \quad \lambda^4 = \theta^2, \text{ тогда } \theta^2 + 2\omega^2\theta + \gamma = 0.$$

$$\theta = -\omega^2 \pm \sqrt{\omega^4 - \gamma}, \text{ при } \gamma > \omega^4 \text{ имеем}$$

$$\theta_1 = -\omega^2 + \beta i, \quad \theta_2 = -\omega^2 - \beta i, \quad \beta = \sqrt{\left|\omega^4 - \gamma\right|}.$$

Условие $\gamma > \omega^4$ выполняется, если

$$\cos 2\psi_0 >$$

$$> \sqrt{\frac{75\omega^4\nu - 360\omega^2\nu^2 + 432\nu^3 + 90\omega^2 + 6\nu - 32}{12\nu + 38\omega^2 - 32}} +$$

$$+6\nu - 2{,}5\omega^2. \qquad (11)$$

Остальные корни характеристического уравнения (10) при выполнении (11) не будет иметь положительных вещественных частей:

$$\left.\begin{aligned}
\lambda_2 &= \sqrt{-\omega^2 + \beta i}, \quad \lambda_3 = -\sqrt{-\omega^2 + \beta i},\\
\lambda_4 &= \sqrt{-\omega^2 - \beta i}, \quad \lambda_2 = -\sqrt{-\omega^2 - \beta i}.
\end{aligned}\right\} \qquad (12)$$

Извлекая корни*, в (12)

$$\lambda_{2,4} = -l \pm fi, \qquad \lambda_{3.5} = -l \pm fi, \qquad (13)$$

где введены обозначения

$$l = \sqrt{\frac{1}{2}\left(-\omega^2 + \sqrt{\omega^4 + \beta^2}\right)},$$

$$f = \sqrt{\frac{1}{2}\left(\omega^2 + \sqrt{\omega^4 + \beta^2}\right)}.$$

Здесь в силу $\sqrt{\omega^4 + \beta^2} > \omega^2$ каждая из l, f больше нуля.

Характеристическое уравнение (9) имеет один нулевой и 2-х кратных два комплексно-сопряженных корня. Данный случай относится к особому случаю или, как говорят, к критическому случаю.

Для решения задачи об устойчивости невозмущенного движения пассивно гравитирующего тела необходимо выписать общее решение уравнения первого приближения и исследовать его.

* *Сушкевич А.К.* Основы высшей алгебры. М.; Л., 1941. 460 с.

Общее решение (7) имеет вид [2]:

$$x_1 = A_1 + \left(A_1 + A_{11}t\right)e^{\lambda_4 t} + A_{11}e^{\lambda_4 t} + \\ + \left(A_1 + A_{21}t\right)e^{\lambda_3 t} + A_{21}e^{\lambda_3 t},$$

$$x_2 = A_2 + \left(A_2 + A_{12}t\right)e^{\lambda_4 t} + A_{12}e^{\lambda_4 t} + \\ + \left(A_2 + A_{22}t\right)e^{\lambda_3 t} + A_{22}e^{\lambda_3 t},$$

$$x_3 = A_3 + \left(A_3 + A_{13}t\right)e^{\lambda_4 t} + A_{13}e^{\lambda_4 t} + \\ + \left(A_3 + A_{23}t\right)e^{\lambda_3 t} + A_{23}e^{\lambda_3 t},$$

$$x_4 = A_4 + \left(A_4 + A_{14}t\right)e^{\lambda_4 t} + A_{14}e^{\lambda_4 t} + \\ + \left(A_4 + A_{24}t\right)e^{\lambda_3 t} + A_{24}e^{\lambda_3 t},$$

$$x_5 = A_5 + \left(A_5 + A_{15}t\right)e^{\lambda_4 t} + A_{15}e^{\lambda_4 t} + \\ + \left(A_5 + A_{25}t\right)e^{\lambda_3 t} + A_{25}e^{\lambda_3 t}. \qquad (14)$$

В любом случае в (14) имеет место:

$$\lim_{t\to\infty} A_{ij}te^{\lambda_4 t} = A_{ij}\lim_{t\to\infty}\frac{t}{e^{(l-fi)t}} =$$

$$= A_{ij}\lim_{t\to\infty}\frac{t}{\left(l-fi\right)e^{(l-fi)t}} = 0,$$

$\lim\limits_{t\to\infty} A_{ij}te^{\lambda_3 t} = 0$, поэтому

$$\lim_{t\to\infty} x_1 = A_1, \quad \lim_{t\to\infty} x_2 = A_2, \quad \lim_{t\to\infty} x_3 = A_3,$$

$$\lim_{t\to\infty} x_4 = A_4, \quad \lim_{t\to\infty} x_5 = A_5,$$

т.е. решения ограничены, следовательно невозмущенное движение устойчиво.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шинибаев М.Д.* Динамика поступательного движения пассивно гравитирующих тел постоянной и переменной масс в нецентральном поле тяготения: Дис. ... д. ф.-м. н. Бишкек, 2002.

2. *Дубошин Г.Н.* Основы теории устойчивости движения. М., 1952. 318 с.

Резюме

Пассив гравитациялық денінің сфероид пен сыртқы дене өрісіндегі дөңгелекті қозғалыстың орнықтылығы зерттелген. Характеристикалық теңдеуді талдай келе дөңгелекті қозғалыстың орнықтылығы анықталған.

Summary

In clause (article) stability of circular movements of passively gravitational body in a field of gravitation of the compressed spheroid and an external body on the equations of the indignant movement of t5he first approach (approximation) is investigated. The analysis of roots of the characteristic equation has shown, that the found circular movements are steady.

УДК 531.1

ЮКГУ *Поступила 2.03.06г.*

Г. К. МАМБЕТОВА

ГОРМОНАЛЬНО АКТИВНЫЕ ФОЛЛИКУЛЯРНЫЕ АДЕНОМЫ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Фолликулярная аденома щитовидной железы – доброкачественная инкапсулированная опухоль щитовидной железы, возникающая из А- и В-клеток щитовидной железы [2]. Заболевание чаще встречается у лиц молодого возраста, преимущественно у женщин в соотношении 5:1 или 6:1. По отношению ко всем узловым образованиям фолликулярные аденомы щитовидной железы встречаются в соотношении 1:10. Известные сложности в дифференциальной диагностике фолликулярных опухолей не позволяют выяснить их истинную частоту [3]. Полагают, что частота фолликулярных аденом колеблется от 3 до 12% [4, 5].

Основой морфологической верификации фолликулярных аденом является прежде всего морфологическая классификация. Выделяют следующие типы фолликулярных аденом (МКБ-10-ВОЗ, 1995): фолликулярная, микрофолликулярная и макрофолликулярная [2]. Более детальной является классификация фолликулярных аденом по P. R. Larsen, T. F. Davis: