

Е.Н. Павлюкова

Деформация, ротация и поворот левого желудочка по оси у больных ишемической болезнью сердца с тяжелой левожелудочковой дисфункцией

Учреждение РАМН НИИ кардиологии СО РАМН, 634012, Томск, ул. Киевская, 111 А, pavlyuk@mail.tomsknet.ru

УДК 616.1
ВАК 14.01.05

© Е.Н. Павлюкова, 2010

В настоящее время выделяют четыре типа постинфарктного ремоделирования левого желудочка (ЛЖ) у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) и с низкой фракцией выброса (менее 40%). К I типу относят больных с истинной аневризмой верхушки, ко II (промежуточному) – больных, у которых по данным эхокардиографии (апикальная позиция на уровне двух камер) регистрируется утолщение базального сегмента нижней или передней стенки ЛЖ и отсутствие утолщения базального сегмента на противоположной стенке; к III типу – лиц с ишемической кардиомиопатией с отсутствием утолщения базальных сегментов ЛЖ, к IV – пациентов, перенесших double-site инфаркт миокарда. Кривые выживаемости Kaplan-Meier у больных после реконструкции полости ЛЖ взаимосвязаны с типом постинфарктного ремоделирования ЛЖ.

В каждом сердечном цикле сердце подвергается трехмерной деформации (в продольном, радиальном/поперечном направлениях и по окружности). Strain – это деформация мышечного волокна (в систолу) относительно его первоначальной длины (в диастолу), выраженная в процентах. Strain Rate отражает скорость изменения длины мышечного волокна, т. е. является скоростным градиентом деформации данного мышечного волокна.

Новая ультразвуковая технология Speckle Tracking Imaging (2D Strain) позволяет оценить деформацию ЛЖ в продольном, радиальном, поперечном направлениях или по окружности. Кроме того, эта технология дает возможность оценить ротацию (Rotation) базальных, средних и верхушечных сегментов и определить вращение сердца по оси (Torsion). Оцениваются

показатели глобальной функции ЛЖ: глобальный Strain (Global Longitudinal Strain, Global Circumferential Strain), глобальный Strain Rate (Global Longitudinal Strain Rate, Global Circumferential Strain Rate), глобальная ротация (Global Rotation), скорость глобальной ротации (Global Rotation Rate) и поворот по оси ЛЖ (Torsion), а также Radial Strain/Transverse Strain, Radial Strain Rate/Transverse Strain Rate, Tissue Tracking.

Деформация левого желудочка в продольном направлении

Глобальная деформация ЛЖ в продольном направлении снижена у больных с тяжелой левожелудочковой дисфункцией по сравнению с пациентами с фракцией выброса (ФВ) ЛЖ более 40%. Не выявлено различий в значениях Global Longitudinal Strain/Strain Rate и типах ремоделирования ЛЖ. Global Longitudinal Strain и Global Longitudinal Strain Rate коррелируют с максимальным значением первой временной производной давления в ЛЖ (dp/dt ; $r = 0,63$ и $r = 0,68$) и величиной конечного диастолического давления (КДД) в ЛЖ, определяемого во время вентрикулографии ($r = 0,77$), а также с конечным диастолическим объемом (КДО) ЛЖ ($r = 0,55$ и $r = 0,79$), конечным систолическим объемом ($r = 0,66$ и $r = 0,80$), ФВ ЛЖ ($r = 0,61$ и $r = 0,52$) и показателями глобальной диастолической функции ЛЖ, в частности с E_{mitr} ($r = -0,49$ и $r = -0,52$). Согласно данным литературы (Jun Koyama et al., 2009), показатель Global Longitudinal Strain можно рассматривать как независимый предиктор изменения натрийуретического пептида в плазме у больных с систолической сердечной недостаточностью ($R = -0,52$; $F = 22,8$). Представлена взаимосвязь показателей митраль-

ной регургитации с Global Longitudinal Strain у больных с тяжелой левожелудочковой дисфункцией.

Деформация левого желудочка по окружности

Глобальная деформация ЛЖ по окружности (Global Circumferential Strain) на уровне базальных и верхушечных сегментов снижена у больных с тяжелой левожелудочковой дисфункцией по сравнению с пациентами с ФВ ЛЖ более 40%. Не обнаружено взаимосвязи между Global Circumferential Strain на уровне базальных сегментов и типом постинфарктного ремоделирования ЛЖ. Global Circumferential Strain на уровне верхушечных сегментов снижен при I и II типах ремоделирования ЛЖ ($-4,69 \pm 1,90\%$ и $-4,18 \pm 2,45\%$) по сравнению с III типом ремоделирования ($-7,87 \pm 5,68\%$; $p = 0,01$). Global Circumferential Strain базальных и верхушечных сегментов ЛЖ коррелирует с dP/dt ($r = 0,82$ и $r = 0,95$), КДД ЛЖ ($r = 0,82$), Global Longitudinal Strain ($r = 0,72$ и $r = 0,85$), КДО ($r = 0,80$), ФВ ЛЖ ($r = 0,80$ и $r = 0,79$) и со скоростью движения фиброзного кольца митрального клапана на стороне боковой стенки ЛЖ (для базальных сегментов $r = -0,58$). Global Circumferential Strain на уровне базальных сегментов взаимосвязан с объемом митральной регургитации ($r = 0,71$).

Ротация левого желудочка

Если схематично изобразить ЛЖ, разделив его на три уровня (на уровне базальных, средних и верхушечных сегментов), то движение ЛЖ имеет следующую траекторию: базальные сегменты движутся по часовой стрелке, а верхушечные – против часовой стрелки, поэтому значения поворота на базальном уровне отрицательны, а на верхушечном положительны. Ротационная функция ЛЖ играет важную роль в ФВ и наполнении ЛЖ [Mc Donald, 1970; Rademakers, 1992; Gibbons Kroeker, 1993; Moon, 1994], более чувствительна к изменениям регионарной и глобальной функции ЛЖ [Nagel, 2000; Setser, 2003; Fuchs, 2004]. Ротация ЛЖ коррелирует с максимальным значением первой временной производной давления в ЛЖ (dP/dt ; $r = 0,82$), объемом митральной регургитации ($r = 0,69$), индексом опорожнения левого предсердия ($r = 0,68$), скоростью движения фиброзного кольца митрального клапана на стороне боковой стенки ЛЖ ($r = -0,83$), показателями глобальной диастолической функции ЛЖ ($E_{mitr} - r = 0,60$ и $r = 0,94$; $E/A_{mitr} - r = 0,77$ и $r = 0,65$), Global Longitudinal Strain ($r = -0,52$ и $r = -0,55$). Ротация на уровне базальных сегментов не взаимосвязана с типом ремоделирования ЛЖ. Ротация верхушечных сегментов

взаимосвязана с типом постинфарктного ремоделирования ЛЖ. Обнаружено нарушение ротации ЛЖ на уровне верхушечных сегментов у 8 из 16 больных с III типом ремоделирования и у 4 из 12 пациентов со II типом ремоделирования (значения ротации у этих пациентов имели положительные величины (I тип – $3,59 \pm 0,59^\circ$, II тип – $5,41 \pm 2,42^\circ$), в то время как у оставшихся пациентов с этими типами ремоделирования ротация имела отрицательные значения (I тип – $1,71 \pm 2,79^\circ$, II тип – $3,75 \pm 1,49^\circ$).

Поворот по оси левого желудочка (Torsion)

Поворот по оси ЛЖ вычисляется как величина ротации верхушечных сегментов минус ротация на уровне митрального клапана либо по кривым, полученным автоматически. Torsion коррелирует с ФВ ЛЖ ($r = 0,80$), E_{mitr} ($r = 0,60$), объемом митральной регургитации ($r = -0,60$). Не обнаружено связи Torsion с типом ремоделирования ЛЖ у больных, имевших отрицательные значения ротации на базальном уровне. Поворот по оси ЛЖ был нарушен у больных с положительным значением ротации на базальном уровне при I и II типах ремоделирования ЛЖ (I тип – $0,45 \pm 0,41$ deg vs $5,71 \pm 2,24$ deg; $p = 0,001$ II тип – $2,87 \pm 1,64$ deg vs $8,76 \pm 4,13$ deg; $p = 0,002$). При разделении больных в зависимости от величины Torsion более 6° и менее 6° установлены различия в возрасте, КДО, КСО, ФВ ЛЖ и в величине объема митральной регургитации.

Не выявлено различий Global Longitudinal Strain/Strain Rate между типами постинфарктного ремоделирования ЛЖ у больных с тяжелой левожелудочковой дисфункцией.

Global Circumferential Strain статистически значимо снижен у больных с I и II типами ремоделирования ЛЖ по сравнению с III типом.

Ротация верхушечных сегментов взаимосвязана с типом ремоделирования ЛЖ.

Наибольшие объемы ЛЖ, митральной регургитации, меньшее значение ФВ ЛЖ выявлено у больных, имевших поворот по оси ЛЖ (Torsion) более 6° .

Павлюкова Елена Николаевна – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца УРАМН «НИИ кардиологии СО РАМН» (Томск).