

А.А. Сидоренко, О.В. Филатова

Возрастные особенности асимметрии гемодинамических параметров внутренних сонных артерий

A.A. Sidorenko, O.V. Filatova

Age Characteristics of the Asymmetry of Hemodynamic Parameters of the Internal Carotid Arteries

Выявлены половые различия в асимметрии гемодинамических параметров внутренних сонных артерий в широком возрастном диапазоне. Доминирующая артерия у лиц женского и мужского полов в группах имеет приблизительно одинаковый диаметр. Диаметр недоминирующей артерии во всех возрастных группах в среднем ниже на 8%. Объемная скорость кровотока выше в доминантной артерии. По показателям линейной скорости, напряжения сдвига и индекса сосудистого сопротивления асимметрия практически отсутствует.

Ключевые слова: внутренние сонные артерии, онтогенез, асимметрия.

Введение

Становление диапазона изменчивости количественных параметров мозговых артерий и их ветвей и тем самым их асимметрии, как по полушариям, так и в межполушарном отношении, имеет определенное теоретическое и практическое значение [1, с. 114; 2, с. 3]. Асимметрия кровоснабжения полушарий является частью анатомической и функциональной асимметрии. Одни авторы обнаруживают доминирование параметров сосудов левого полушария, что согласуется с данными функциональной межполушарной асимметрии, а другие отмечают доминирование сосудов правого полушария [1, с. 115]. Актуальность и недостаточная изученность этого вопроса позволили сформулировать цель исследования – изучить возрастную динамику асимметрии гемодинамических показателей внутренних сонных артерий (ВСА) с учетом пола испытуемых.

Методика

У 655 практически здоровых лиц обоего пола методом дуплексного сканирования были исследованы диаметр, линейная скорость кровотока, индекс сосудистого сопротивления правой (ПВСА) и левой (ЛВСА) внутренней сонной артерии. Дополнительно рассчитывались объемная скорость потока и напряжение сдвига. Данные были сгруппированы по возрастным периодам с учетом пола в соответствии со «Схемой возрастной периодизации онтогенеза че-

The research reveals sex differences in asymmetry of the hemodynamic parameters of the internal carotid arteries in a wide age range. The dominant artery in the female and male persons in the group has approximately the same diameter. The diameter of the artery which is not dominant in all age groups is lower on average on 8%. Volumetric flow rate is higher in the dominant artery. In terms of linear velocity, shear stress and vascular resistance the index asymmetry is practically absent.

Key words: internal carotid arteries, ontogenesis, asymmetry.

ловека», принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965). Для анализа асимметрии гемодинамических показателей была выявлена асимметрия по показателю диаметра в каждой возрастной группе и с ее учетом группировались данные по остальным исследуемым параметрам кровотока. Обработка данных проводилась при помощи статистической программы SPSS (версия 17.0). Проверка нормальности распределения осуществлялась на основании одновыборочного теста Колмогорова-Смирнова. Все полученные значения относятся к нормальному распределению. Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента, достоверным считался уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования

На рисунке 1 представлены абсолютные значения и полиномиальные кривые процентного распределения испытуемых с левосторонней асимметрией (ЛА), правосторонней асимметрией (ПА) и отсутствием асимметрии (ОА) женского (А) и мужского пола (Б) по показателю диаметра внутренних сонных артерий в зависимости от возраста. Среди лиц женского пола процент испытуемых, имеющих ЛА и ПА, относительно стабилен на протяжении постнатального онтогенеза. Обращает на себя внимание стабильно более высокий процент лиц с ЛА во все изученные периоды. Абсолютные значения представленности

лиц с асимметрией отражают, что количество лиц с ЛА в периодах первого и второго детства максимально (рис. 1А) и в эти же периоды количество лиц с ПА минимально. При исследовании полиномиальных кривых асимметрии у лиц мужского пола выявлена тенденция к нарастанию количества лиц с ЛА от раннего детства к подростковому периоду и сниже-

ние к пожилому возрасту, для лиц с ПА наблюдается противоположная тенденция. Так, количество лиц, имеющих ПА, от раннего детства к подростковому периоду снижается, далее увеличивается до пожилого возраста. Количество человек с ОА не превышает 10% в группах лиц мужского (рис. 1Б) и женского (рис. 1А) пола и прогрессивно снижается с возрастом.

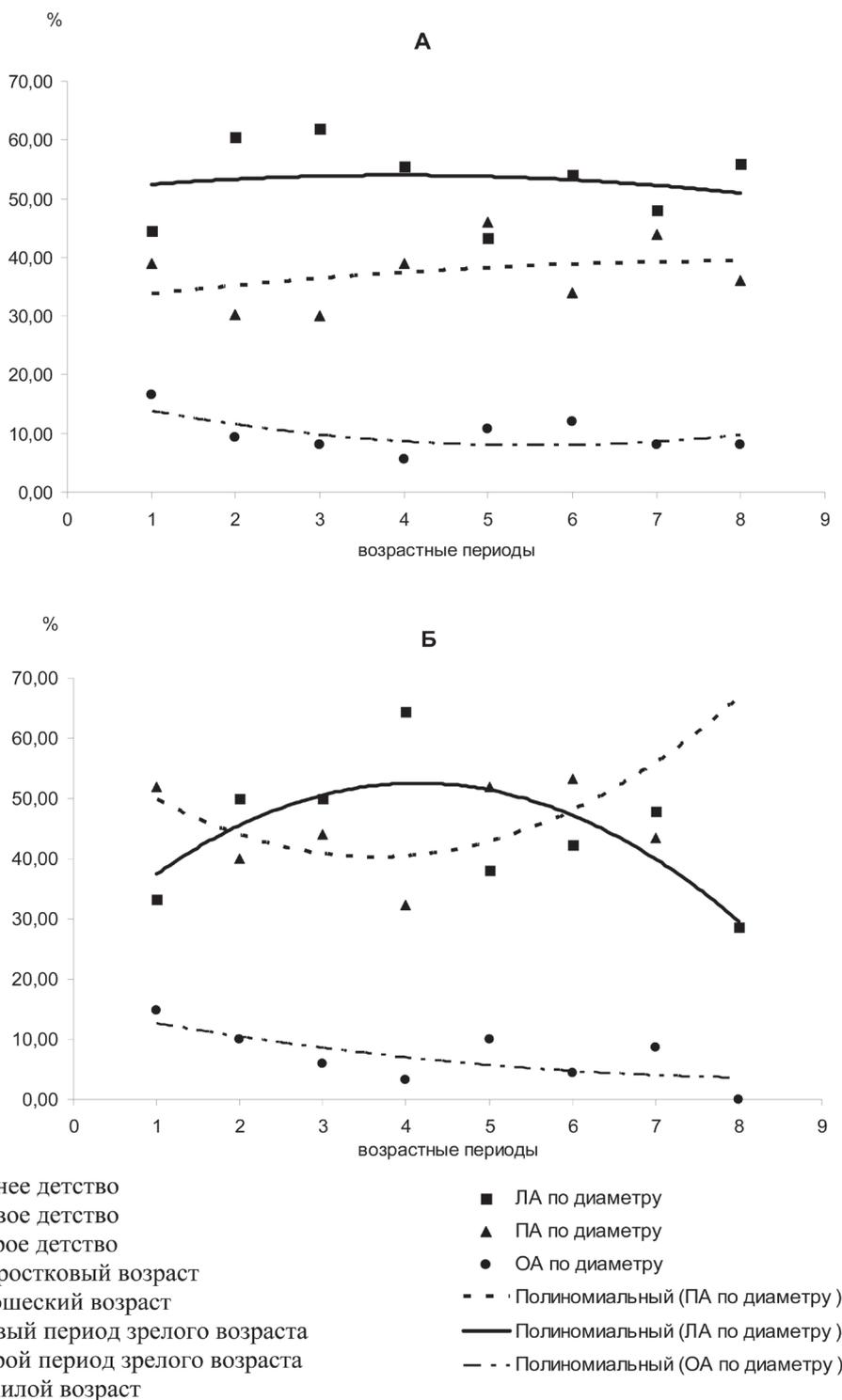


Рис. 1. Возрастная динамика асимметрии диаметра внутренних сонных артерий у лиц женского (А) и мужского пола (Б)

На рисунке 2 представлена возрастная динамика диаметра внутренних сонных артерий в группах с ЛА, ПА, ОА. Доминирующая артерия у лиц женского и мужского пола в группах с ЛА и ПА имеет

приблизительно одинаковый диаметр. Диаметр недоминирующей артерии во всех возрастных группах в среднем меньше приблизительно на 8% (рис. 2А, Б).

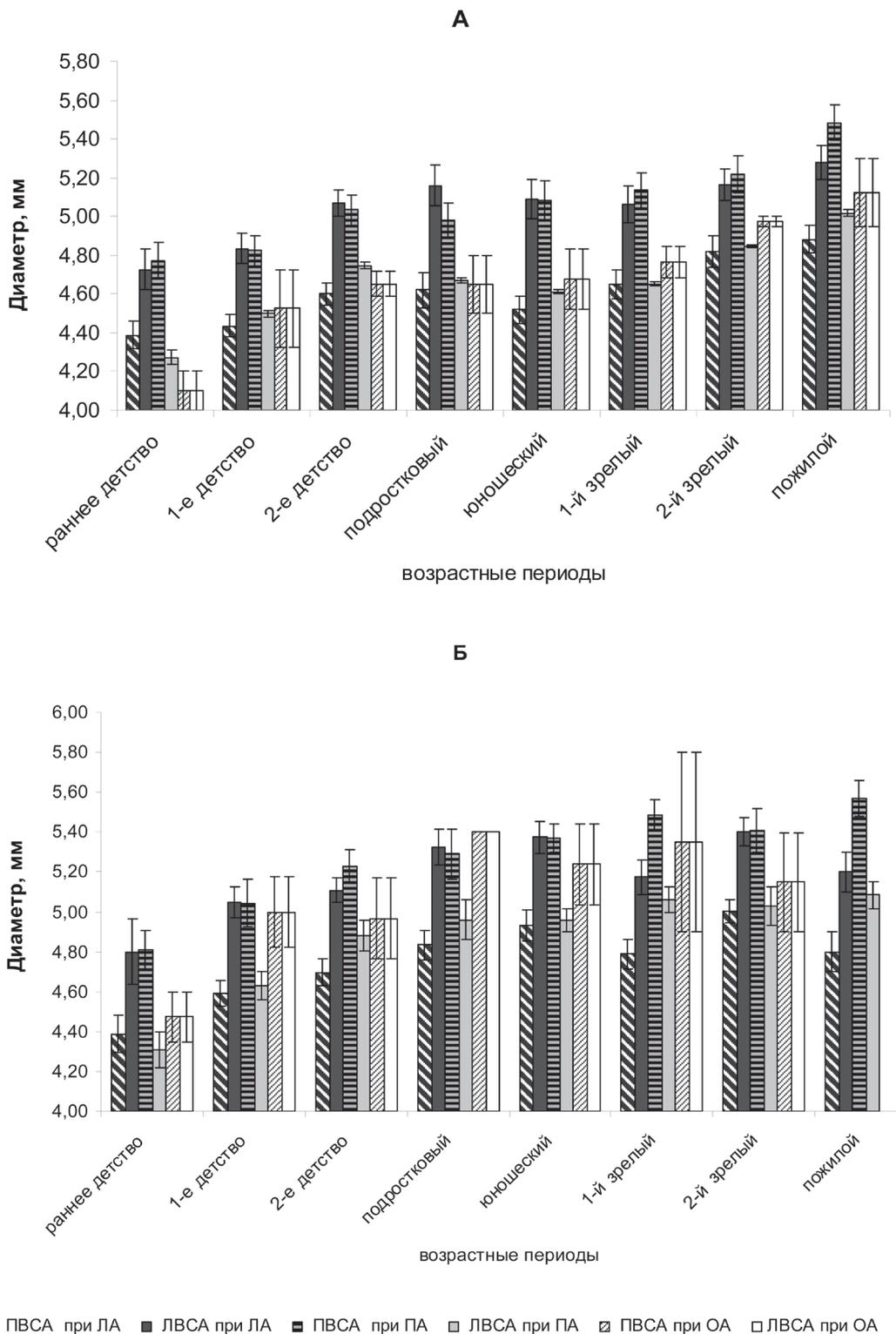


Рис. 2. Возрастные особенности асимметрии диаметра внутренних сонных артерий у лиц женского (А) и мужского пола (Б)

Объемная скорость кровотока выше в доминантной артерии (рис. 3А, Б). При этом асимметрия кровотока сильнее выражена у лиц женского пола с ЛА (рис. 3А). Названные отличия проявляются практически во всех возрастных периодах (рис. 3А, Б). Несмотря на наличие асимметрии по показателю объемной скорости кровотока, асимметрия линейной скорости (рис. 4) и напряже-

ния сдвига (рис. 5) менее выражена как у мужчин (рис. 4Б, 5Б), так и у женщин (рис. 4А, 5А). При этом знак асимметрии либо меняется на противоположный, либо нивелируется. Достоверно более высокие значения линейной скорости кровотока отмечаются в пожилом периоде у лиц женского пола в ПВСА при ЛА (рис. 4А) и мужского пола в ЛВСА при ЛА (рис. 4Б).

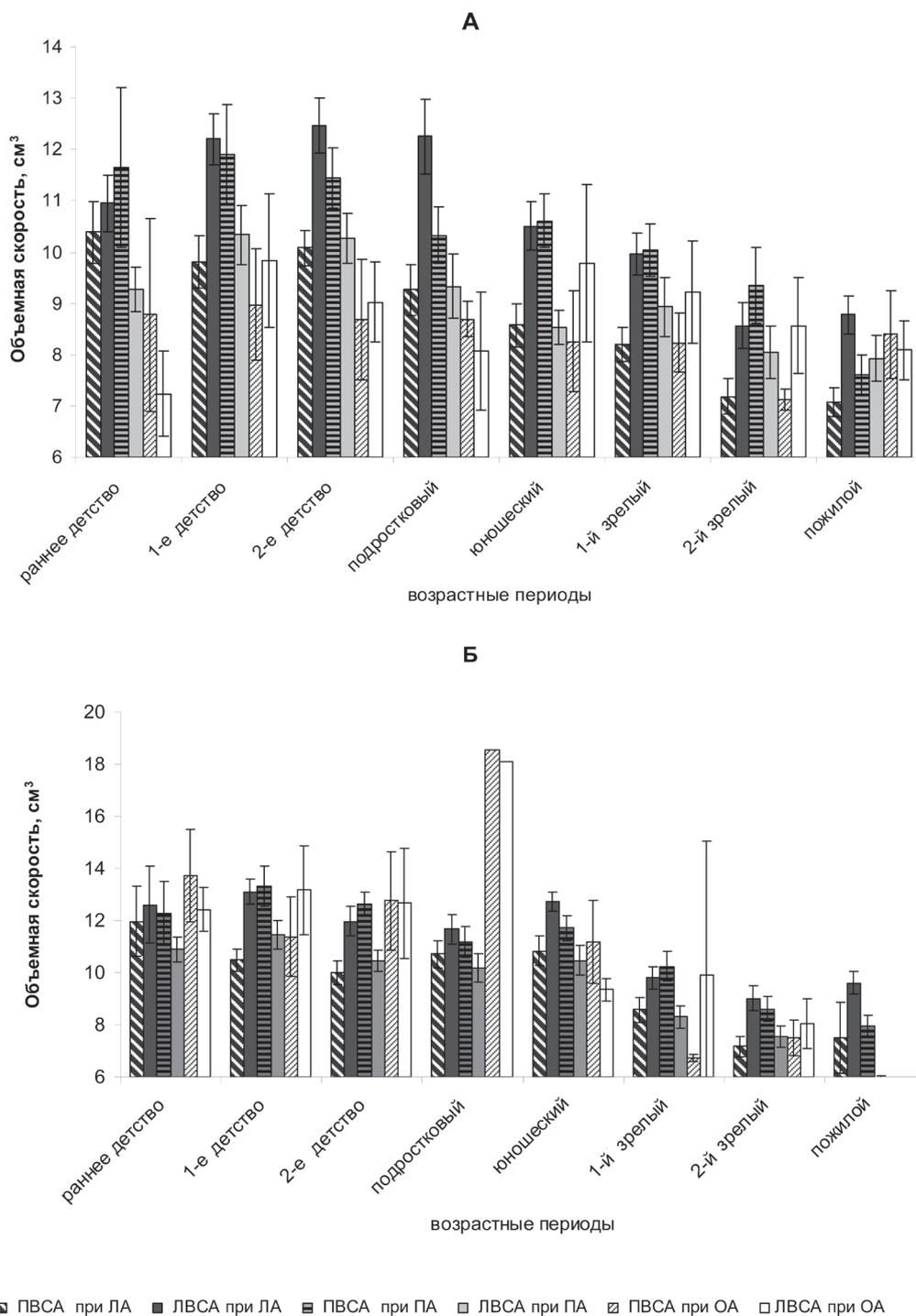


Рис. 3. Возрастные особенности асимметрии объемной скорости кровотока внутренних сонных артерий у лиц женского (А) и мужского пола (Б)

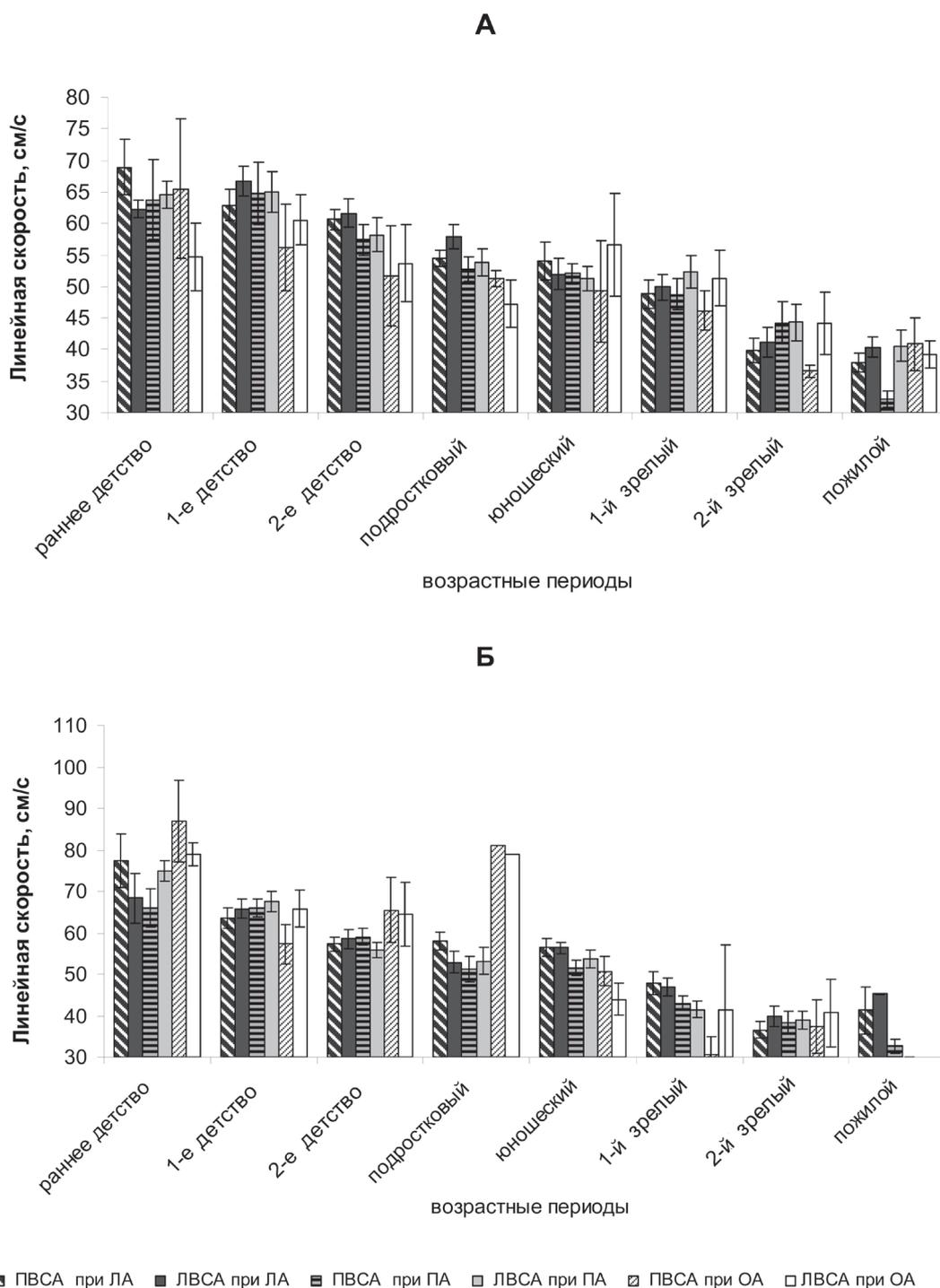


Рис. 4. Возрастные особенности асимметрии линейной скорости кровотока внутренних сонных артерий у лиц женского (А) и мужского пола (Б)

Напряжение сдвига в ПВСА у лиц с ЛА достоверно выше в периоде второго детского возраста ($p < 0,05$), подростковом ($p < 0,05$), юношеском ($p < 0,05$), пожилым ($p < 0,001$) возрасте у лиц женского пола (рис. 5А); в раннем детстве ($p < 0,05$), подростковом ($p < 0,05$), юношеском ($p < 0,05$), первом зрелом и пожилом возрасте ($p < 0,05$) у лиц мужского пола (рис. 5Б).

По показателю индекса сосудистого сопротивления асимметрия практически отсутствует, за исключением лиц женского пола с ПА ($p < 0,05$) (рис. 6А) в периодах первого детства и в юношеском возрасте. У лиц мужского пола (рис. 6Б) показатель индекса сосудистого сопротивления ниже ($p < 0,05$) у лиц с ЛА в пожилом возрасте.

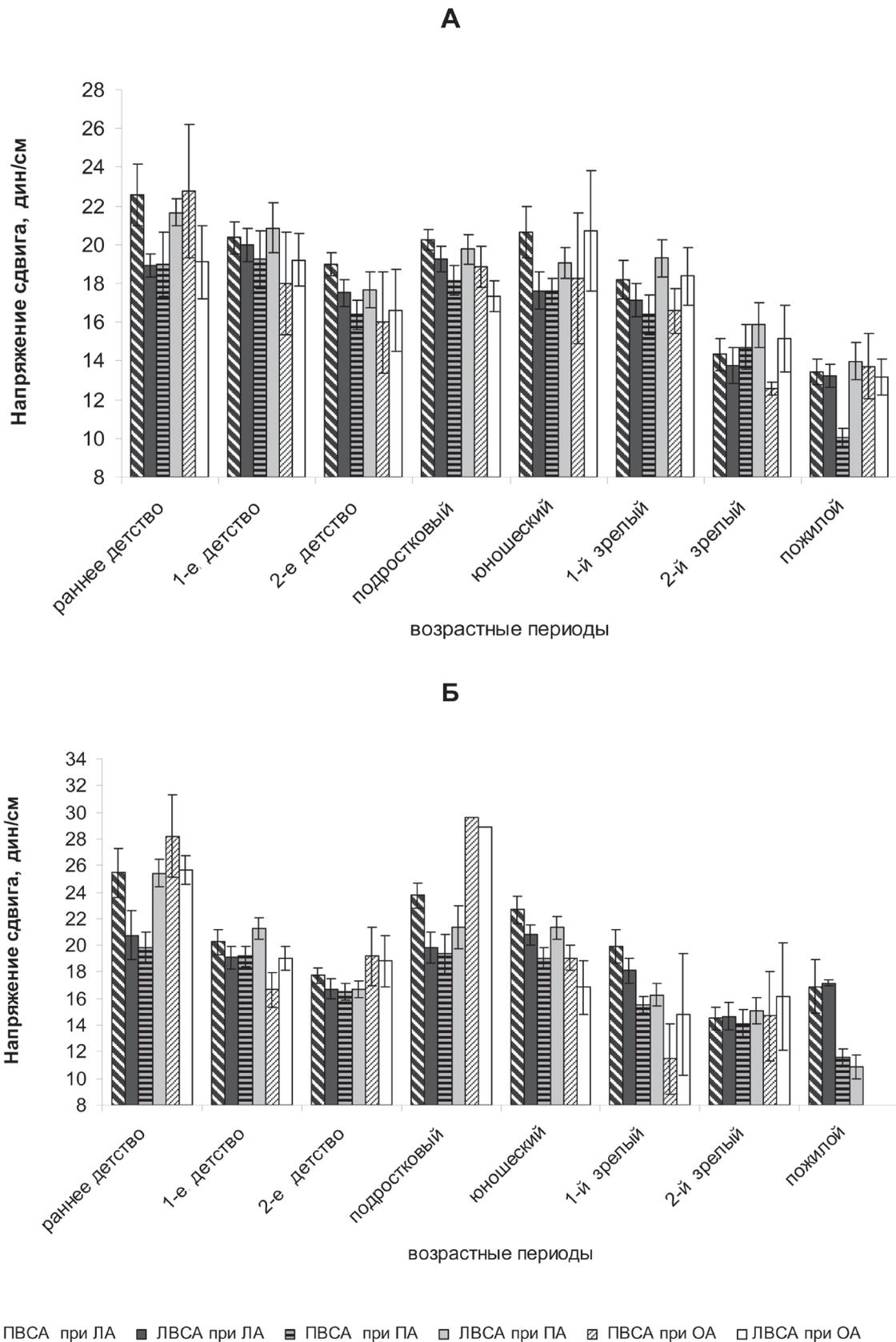


Рис. 5. Возрастные особенности асимметрии напряжения сдвига во внутренних сонных артериях у лиц женского (А) и мужского пола (Б)

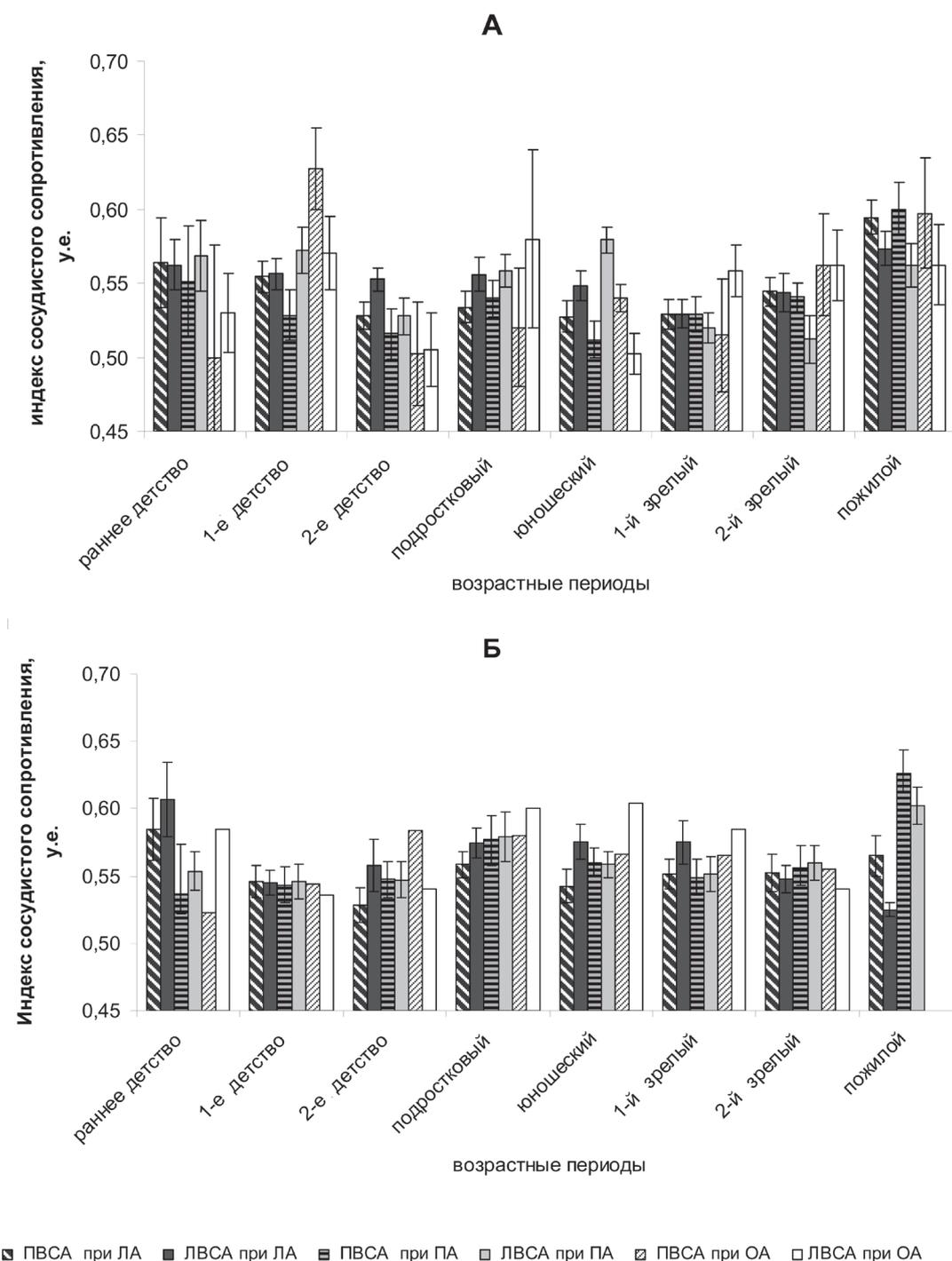


Рис. 6. Возрастные особенности асимметрии индекса сосудистого сопротивления во внутренних сонных артериях у лиц женского (А) и мужского пола (Б)

Полученные нами данные позволили уточнить асимметрию ВСА в онтогенезе человека с учетом пола испытуемых. Часть авторов обнаруживает доминирование параметров сосудов левого полушария, что согласуется с данными функциональной межполушарной асимметрии. Л.В. Блуменау отмечает асимметрию источников кровоснабжения правого и левого

полушарий, в этом автор видит условия, объясняющие «функциональное превосходство левого полушария» [3, с. 3]. А.И. Таренецкий утверждает, что калибр артерий мозга слева больше, чем справа [3, с. 3]. Ф.Х. Низамов показал преобладание показателей диаметра и длины правых ВСА в первом периоде зрелого возраста [3, с. 20]. Он же отмечает, что симме-

трия в системе внутренних сонных артерий человека встречается чаще, чем у позвоночных в целом. По данным литературы асимметрия абсолютных значений систолической скорости кровотока справа и слева может существовать в норме, но не должна превышать определенных величин: 15% для средних мозговых артерий и 30% – для передних [4, с. 57; 5, с. 126].

Исследование асимметрии гемодинамических параметров в различных возрастных группах показало, что существуют половые различия в представленности лиц с левосторонней и правосторонней асимметрией. Среди лиц женского пола наблюдается стабильно более высокий процент лиц с ЛА во все изученные периоды. В мужской группе испытуемых

выявлена тенденция к нарастанию количества лиц с ЛА от раннего детства к подростковому периоду и снижение к пожилому возрасту, для лиц с ПА наблюдается противоположная тенденция. Доминирующая артерия у лиц женского и мужского пола в группах с ЛА и ПА имеет приблизительно одинаковый диаметр. Диаметр недоминирующей артерии во всех возрастных группах в среднем приблизительно меньше на 8%. Объемная скорость кровотока выше в доминантной артерии. Асимметрия линейной скорости и напряжения сдвига менее выражена как у мужчин, так и у женщин. По показателю индекса сосудистого сопротивления асимметрия практически отсутствует.

Библиографический список

1. Низамов Ф.Х. Асимметрия кровоснабжения полушарий большого мозга в контексте психофизиологической проблемы // Психология и социология образования : труды СГУ. – М., 2002.

2. Речкалов А.А. Морфофункциональные особенности кровоснабжения зрительной коры полушарий большого мозга человека : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Тюмень, 2006.

3. Низамов Ф.Х. Морфофункциональная характеристика кровоснабжения коры центрального поля двигательного анализатора полушарий большого мозга и высших отделов

экстрапирамидной системы человека в онтогенезе : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Новосибирск, 1996.

4. Кудрявцев И.Ю., Шахнович А.Р., Шахнович В.А., Абузайд С.М., Васильченко В.В. Мульти模альная регуляция мозгового кровотока при патологии магистральных артерий головы // Клиническая физиология кровообращения. – 2009. – №4.

5. Шахнович А.Р., Шахнович В.А. Диагностика нарушений мозгового кровообращения. Транскраниальная доплерография. – М., 1996.