

Е.А. Ключ, П.В. Маркауцан

ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ НЕПАРНОЙ – ПОЛУНЕПАРНОЙ ВЕН В НОРМЕ И ПРИ НАРУШЕНИИ ПРОХОДИМОСТИ НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Произведен анализ КТ - ангиограмм 123 пациентов обследованных в связи с заболеваниями органов грудной и брюшной полости не связанных с обструкцией нижней полой вены (НПВ) и портальной гипертензией, а также 28 пациентов с окклюзией НПВ. В зависимости от уровня и протяженности окклюзии НПВ выделено 2 основных варианта коллатерального оттока: 1 – с преобладающей ролью восходящих поясничных вен при окклюзии супраренального отдела, тотальной и субтотальной аплазии НПВ, 2 – основными путями коллатерального оттока являются левая гонадно – почечная венозная система наряду с восходящими поясничными венами при окклюзии инфраренального отдела НПВ.

Ключевые слова: непарная вена, восходящие поясничные вены, гипоплазия, аплазия нижняя полая вена, коллатеральный кровоток.

A.A. Kliui, P.V. Markautsan

THE AZYGOS-HEMIAZYGOS VENOUS SYSTEM: NORMAL ANATOMIC PARAMETERS AND IN CASES OF INFERIOR VENA CAVA OBSTRUCTION

The anatomy of the azygos venous system was examined in 123 patients without occlusion of the inferior vena cava (IVC) obstruction and 24 with IVC occlusion. The CT – scan revealed 74,7 – 97,4% location in the midline behind the thoracic vertebrae. Depending on the location of the occlusion IVC dedicated 2 versions of collateral pathways: one option - a dominant role ascending lumbar veins in patients with occlusion of the suprarenal segment and the total and subtotal aplasia of the IVC and the 2nd option - with the involvement of the left gonadal and left renal vein along with ascending lumbar veins as the main collateral tract in occlusion infrarenal segment IVC.

Key words: azygos vein, ascending lumbar veins, aplasia, hypoplasia, inferior vena cava, collateral blood flow.

Система непарной – полунепарной вен, начальным звеном которой являются восходящие поясничные вены (ВсПВ), играет важную роль основного пути коллатерального оттока в случаях нарушения проходимости нижней полой вены (НПВ) [2,8]. Коллатеральные пути оттока крови от нижней половины тела, возникающие при обструкции НПВ, обеспечивают компенсацию гемодинамики. Среди причин, вызывающих окклюзию НПВ могут иметь место ее дисплазии [1,6,7]. Манифестация аномалий развития НПВ чаще происходит в молодом возрасте, преимущественно у лиц мужского пола, и, как правило, впервые проявляется симптоматикой илиофemorального тромбоза. Способствуют этому неблагоприятные внешние факторы (травмы,

операции, инфекции) приводящие к тромбозу путей оттока крови [1]. Основные сведения по топографо-анатомическим особенностям системы непарной – полунепарной вен основаны на аутопсийных данных, в то время как детальная рентгенанатомия их изучена недостаточно. Спиральная компьютерная томография (СКТ) с контрастным усилением позволяет получить более объективную и полноценную информацию обо всем разнообразии встречающихся вариантов топографии сосудов в норме и при развитии коллатеральных путей.

Цель. Изучить топографо-анатомические параметры системы непарной – полунепарной вен на основании данных СКТ с контрастным усилением у пациентов с нарушением проходимости НПВ и в от-

сутствии нарушения гемодинамики по НПВ.

Материал и методы

Проведен анализ результатов данных СКТ – ангиографии 123 пациентов обоего пола в возрасте от 22 до 83 лет (ср. $57 \pm 4,5$ лет), обследованных в связи с заболеваниями органов грудной и брюшной полости не связанных с обструкцией НПВ и портальной гипертензией. Сканирование проводили на спиральном компьютерном томографе Siemens Somatom Emotions 6 (Siemens) на фоне внутривенного усиления (болюсное введение 100 мл 0,35% Omnipaque с использованием автоматического инжектора, задержка 70 сек). Также были изучены СКТ – данные пациентов с непроходимостью НПВ вследствие ее гипо- либо аплазии (24 случая), а также тромбозом инфраренального отдела НПВ после имплантации кава-фильтра (4 случая). При гипо- или аплазии инфраренального отдела число пациентов составило 7 человек (26,1%), гипо- или аплазии супраренального отдела – 5 (21,7%), гипоплазии ретропечёночного отдела – 4 (8,7%), субтотальной и тотальной аплазии НПВ – 8 (13,1%). Сканирование проводили на спиральном компьютерном томографе “HiSpeedCT/I” фирмы “GeneralElectric” (США). КТ-ангиография выполнялась после болюсного введения 100 мл Ultravist (Bayer Schering Pharma AG, Германия) с использованием автоматического инжектора. Задержка начала сканирования 70 сек.

Анализ изображения проходил в аксиальной, коронарной и сагиттальной проекциях, с использованием центра ротации, построением многоплоскостных реформаций и объемной 3D реконструкцией. Статистическую обработку данных осуществляли с использованием пакета статистических программ «Statistica» 10. С учетом результатов проверки на нормальность распределения использовали непараметрический критерий Манна-Уитни. Различия считали значимыми при $p < 0,05$. Данные представлены в виде $M \pm \sigma$.

Результаты и обсуждение

При анализе КТ – сканов у пациентов без окклюзии НПВ визуализация непарной вены (НВ) и полунепарной вены (ПНВ) отмечалась в 100 – 91% случаев соответственно. Формирование этих магистралей происходило на уровне $Th_{xii} - L_1$ при слиянии ВсПВ с 12-ой межреберной веной. ПНВ располагалась у всех обследованных слева впереди тел грудных позвонков. На уровне от Th_x до Th_{vii} , чаще в 70,8% $Th_{vii} - Th_{viii}$ она поворачивала направо и, пересекая среднюю линию, впадала в НВ. Диаметр ПНВ в среднем составил $2,81 \pm 0,18$ мм (от 0,49 до 6,03мм). У 9% обследованных она не контрастировалась, что можно объяснить индивидуальной изменчивостью венозной сети.

Анализируя топографию НВ, нами отмечено, что в большинстве случаев она располагалась по средней линии впереди тел грудных позвонков. Такое срединное расположение этой магистрали на-

блюдалось у 74,7% обследованных пациентов в дистальном сегменте (участок НВ от диафрагмы до впадения в нее ПНВ) и у 97,4% в проксимальном (от впадения ПНВ до конечного отдела у места впадения ее в верхнюю полую вену). Диаметр НВ в дистальном и проксимальном сегментах достоверно различался: $3,42 \pm 0,25$ мм и $5,79 \pm 0,36$ мм соответственно ($p < 0,05$). Таким образом, отмечалось увеличение диаметра и смещение к центральной линии при продвижении от нижележащих отделов НВ к вышележащим. Впадение НВ в верхнюю полую вену визуализировалось у всех обследованных. Наиболее часто (83%), оно соответствовало промежутку между верхним краем Th_v и нижним краем Th_{iii} . Диаметр НВ в этом отделе колебался от 2,5 до 10,8 мм, в среднем составив $6,41 \pm 0,38$ мм. Непосредственно перед впадением имело место расширение НВ. Достоверного различия между диаметрами НВ в проксимальном отделе и в месте впадения не установлено ($6,41 \pm 0,38$ и $5,79 \pm 0,36$ мм соответственно, $p > 0,05$).

У 14 (17,5%) обследованных контрастировалась добавочная полунепарная вена, проходящая впереди тел грудных позвонков, слева от средней линии. Далее она сливалась с ПНВ. Диаметр добавочной полунепарной вены варьировал от 1,5 до 2,8 мм (ср. $2,2 \pm 0,23$ мм).

При анализе срезов КТ у пациентов без нарушения проходимости по НПВ, ВсПВ определялись не у всех обследуемых, в отличие от полученных нами результатов при имеющемся затрудненном оттоке крови по вышеупомянутому магистральному сосуду. Контрастирование ВсПВ на протяжении от L_1 до L_{iv} получено справа у 62 (77,5%) пациентов, слева у 59 (73,8%). Отсутствие визуализации исследуемых сосудов у 22,5% – 26,2% обследованных, позволяет предположить минимальный кровоток в них при нормальных размерах НПВ. Имеются публикации, где авторами установлено, что направление тока крови в ВосхПВ в физиологических условиях имеет нисходящий (каудальный) путь и становится восходящим (краниальным) лишь в случаях окклюзии НПВ [5]. Статистически достоверной разницы в диаметре в зависимости от уровня и пола пациентов не отмечалось. ВсПВ во всех наблюдениях располагались на передней поверхности тел поясничных позвонков справа и слева от средней линии. Истоки их находились у общих подвздошных вен, в некоторых случаях около ВсПВ наблюдалось один – два рядом расположенных сосуда сходного размера, поднимающихся краниально рядом с ВсПВ и сливающихся с ними к уровню $L_1 - Th_{xii}$. Диаметр левой ВсПВ колебался от 0,5 до 5,8 мм, в среднем составив $2,3 \pm 0,1$ мм, правой – от 0,7 до 5,3 мм, в среднем $3,1 \pm 0,2$ мм.

Согласно результатам, полученным нами при анализе КТ – сканов, у всех пациентов с нарушением проходимости НПВ регистрировалось увели-

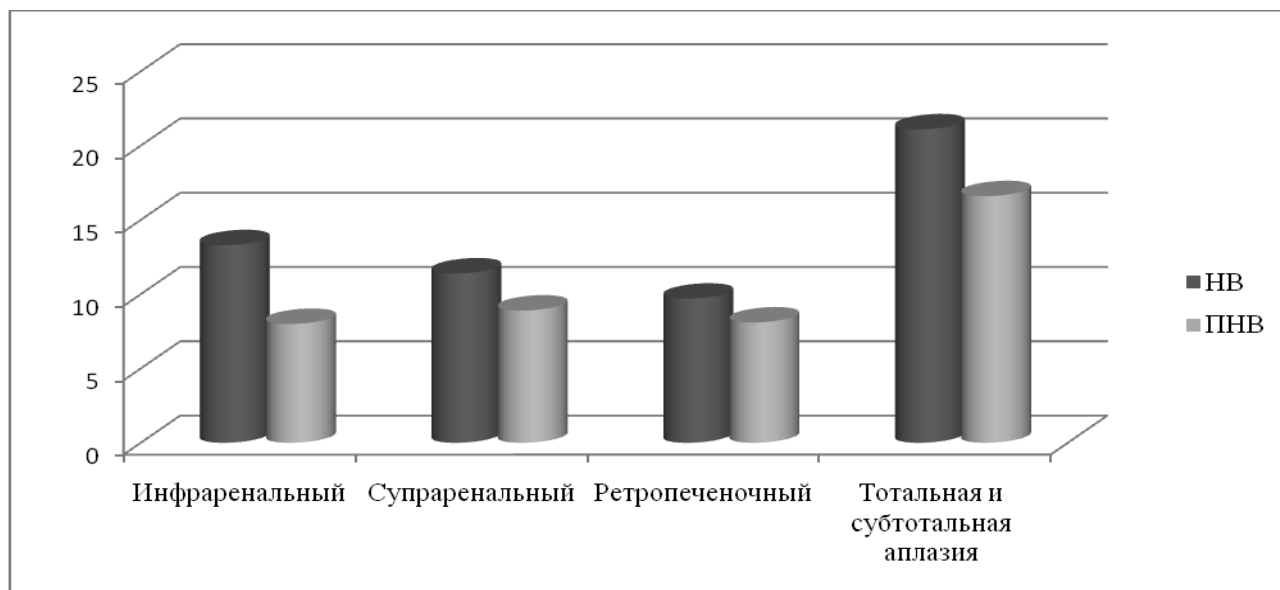


Рис. 1. Диаметр HV и ПНВ в зависимости от уровня нарушения проходимости НПВ

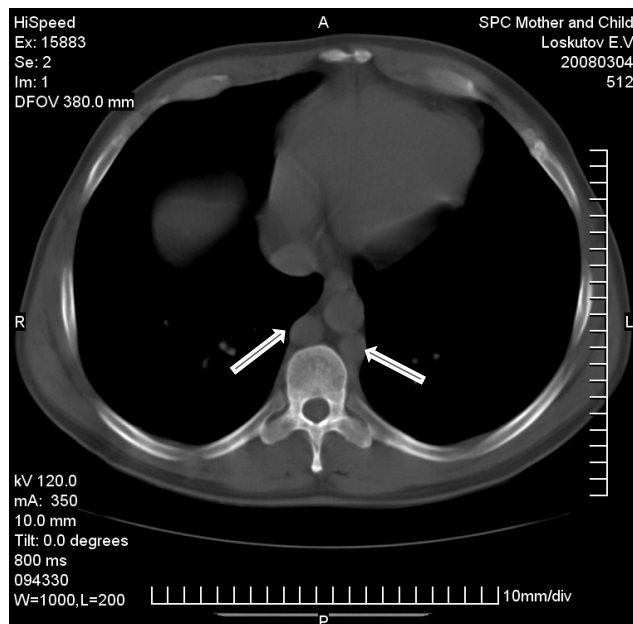


Рис. 2. Тотальная аплазия НПВ, уровень T10. Стрелками указаны дилатированные HV и ПНВ.

чение диаметра непарной вены (HV), полунепарной вены (ПНВ) и восходящих поясничных вен (ВсПВ). Также визуализировались дилатированные гонадные вены, вены переднебоковой стенки живота и позвоночного венозного сплетения.

Анализируя результаты измерений HV и ПНВ в зависимости от места нарушения проходимости по НПВ, установлена почти двукратная дилатация HV и ПНВ при тотальной и субтотальной аплазии НПВ по сравнению с их расширением при других локализациях окклюзии НПВ (рис 1,2). При сравнении между собой степени расширения диаметра HV и ПНВ при обструкции инфраренального, супраренального и ретропеченочного отделов НПВ достоверной разницы значений не отмечалось. Данная

ситуация, по нашему мнению, обусловлена тем, что система непарной – полунепарной вен является главным, среди основных, путем оттока крови до правого предсердия при тотальной и субтотальной аплазии НПВ.

При характеристике коллатеральных путей ниже уровня диафрагмы, нами установлено, что при тотальной и субтотальной окклюзии НПВ, равно как и при непроходимости ее супраренального отдела, регистрировалось достоверное различие ($p < 0,05$) диаметра ВсПВ в зависимости от стороны – справа эта магистраль была расширена в большей степени. Выявленную особенность можно объяснить тем, что справа ВсПВ продолжается в непарную вену – основную магистраль коллатерального оттока при обструкции НПВ (рис 3,4).

При изучении путей обходного оттока крови, формирующегося при нарушении проходимости в инфраренальном сегменте, регистрировалась также дилатация левой яичковой и левой почечной вен, размеры которых составили для левой яичковой вены в среднем $16,2 \pm 0,4$ мм (в пределах от 7,7 до 23 мм), для левой почечной вены в среднем $16,3 \pm 0,3$ мм (от 11,9 до 21 мм). Такое значительное увеличение размеров левой почечной вены при инфраренальной окклюзии обусловлено тем, что она принимала в себя левую яичковую вену, а также периуретральные, капсулярные, поясничные и нижнюю надпочечниковую вены. Перечисленные коллатерали в области ворот почки, образовывали многочисленные венозные анастомозы, описанные также Sangita Karur при нарушении проходимости в инфраренальном отделе НПВ [9]. Таким образом, связь левой почечной вены и поясничных вен, посредством коммуникантных вен с системой непарной – полунепарной вен (дуга Лежара) [8], является весомым вкладом в отток крови по левой стороне брюшинного пространства.

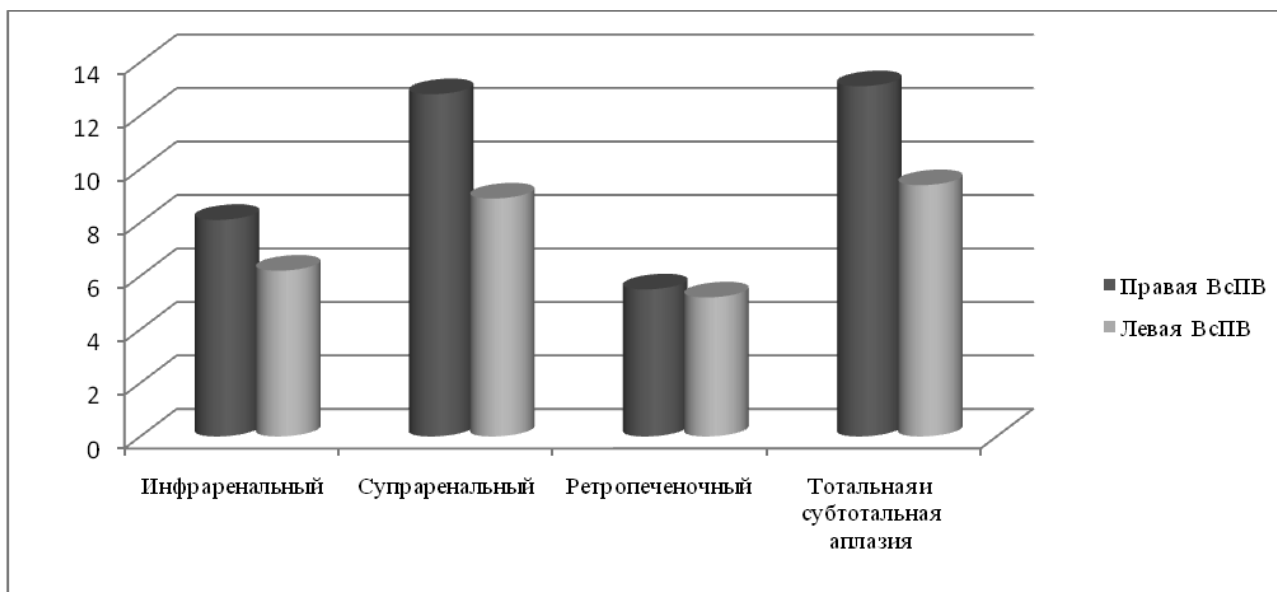


Рис. 3. Диаметр VсПВ в зависимости от уровня нарушения проходимости НПВ

Закономерно, что практически полная окклюзия НПВ вызывала максимальное вовлечение и дополнительных обходных путей в местах связей вен капсулы почки и селезенки, поясничных вен и верхней, нижней брыжеечных вен в области восходящей и нисходящей ободочной кишок.

Таким образом, анализируя пути коллатерального оттока ниже уровня диафрагмы, нами, в зависимости от уровня и распространенности окклюзии НПВ, выделены два основных варианта оттока крови: первый – с преобладанием роли VсПВ, второй – с вовлечением левой яичковой и левой почечной вен наряду с VсПВ.

Первый вариант встречался у пациентов с окклюзией супраренального отдела и тотальной и субтотальной аплазией НПВ, диаметры VсПВ при этом варианте достоверно не различались ($p > 0,05$). Второй вариант – с вовлечением левой яичковой и левой почечной вен наряду с VсПВ, встречался у пациентов при окклюзии инфраренального отдела НПВ. Отмечалось достоверное различие между диаметрами VсПВ у пациентов с коллатеральным оттоком по первому и второму вариантам ($p < 0,05$). Наличие этих двух основных путей коллатерального оттока при окклюзии инфраренального сегмента обеспечивает компенсацию оттока крови в большей степени, чем при нарушении проходимости в других отделах. Аналогичную точку зрения высказывает Vinci S. Jones [5], анализируя случаи перевязки или резекции НПВ у больных с онкологической патологией. По его данным при лигировании инфраренального отдела НПВ у пациентов наблюдались менее значительные нарушения гемодинамики по сравнению с аналогичным вмешательством на супраренальном сегменте.

Кроме дилатации системы непарной – полунепарной вен и их истоков (VсПВ) во всех случаях окклюзии НПВ у пациентов наблюдалось расширение

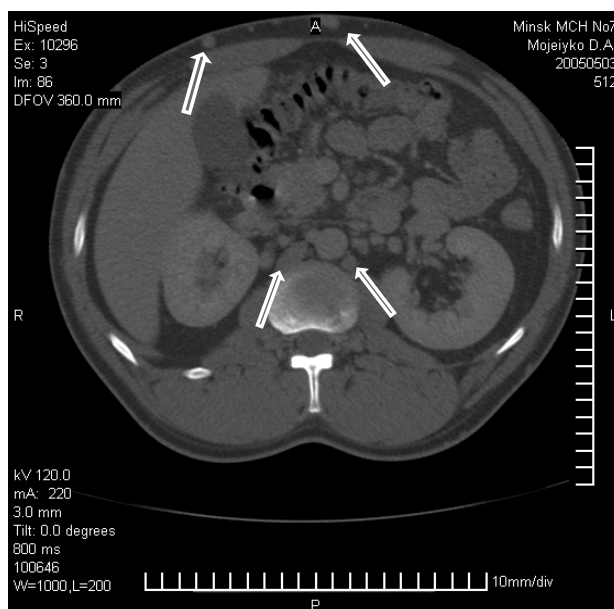


Рис. 4. Субтотальная аплазия НПВ, уровень L2. Верхние стрелки – расширенные вены переднебоковой стенки живота: vv. epigastrica superficiales, vv. circumflexa ileum superficiales. Нижние стрелки – правая и левая VсПВ.

вен наружного позвоночного венозного сплетения, которое визуализировалось при контрастировании в виде 3 – 8 венозных стволов, лежащих на телах позвонков. Диаметр их колебался от 0,5 до 1,6 мм (в среднем 1,1 мм); кроме того коллатеральный отток осуществлялся посредством расширенных поверхностных вен переднебоковой стенки живота, максимальные размеры вен этой группы достигали 8 – 9 мм, минимальные – 0,5 мм. Наибольшее скопление таких вен имелось на латеральных поверхностях туловища, где располагаются поверхностная, огибающая подвздошную кость и поверхностная надчревная (система НПВ) и латеральная грудная (система верхней полой вены).

■ Оригинальные научные публикации

Выводы

1. Диаметр НВ увеличивается от $3,4 \pm 0,3$ мм в дистальном отделе до $6,4 \pm 0,4$ мм в месте впадения в ВПВ. В 74,7 – 97,4% случаев (в зависимости от уровня). НВ располагается по средней линии впереди тел грудных позвонков.

2. Нарушение проходимости НПВ приводит к формированию коллатерального кровотока по системам вен в забрюшинном пространстве и на переднебоковой стенке живота. Система непарной – полунепарной вен – главный среди основных путей оттока крови при тотальной и субтотальной аплазии НПВ.

3. В зависимости от локализации окклюзии НПВ, можно выделить 2 основных варианта коллатерального оттока:

1 – с преобладающей ролью восходящих поясничных вен при окклюзии супраренального отдела, тотальной и субтотальной аплазии НПВ;

2 – основными путями коллатерального оттока являются левая гонадно – почечная венозная система наряду с восходящими поясничными венами при окклюзии инфраренального отдела НПВ.

Литература

1. Баешко, А.А. Гипоплазия и аплазия нижней полой вены / А.А.Баешко [и др.] – Здоровоохранение. – 2007. – С.40–45.

2. *Флебология: руководство для врачей* / Савельев В.С. [и др.] под ред. В.С. Савельева. – М.: Медицина, 2001. – С.46–49.

3. Bronshtein, M., Khatib N., Blumenfeld Z. Prenatal diagnosis and outcome of isolated interrupted inferior vena cava. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2010; 202: 398.

4. *Is the inferior vena cava dispensable?* / Vinci S. Jones, [et al] // *PediatrSurg Int.* – 2007. – 23:885–888.

5. *Flow direction of ascending lumbar veins on magnetic resonance angiography and venography: would “descending lumbar veins” be a more precise name physiologically?* / Satoru Morita [et al] // *Abdom Imaging.* – 2007. – 32:749–753.

6. Koc, Z., Oguzkurt L. Interruption or congenital stenosis of the inferior vena cava: Prevalence, imaging, and clinical findings.// *European Journal of Radiology* – 2007. – Vol. 62. – P. 257–266.

7. *Obstruction of the inferior vena cava: a multiple – modality demonstration of causes, manifestations, and collateral pathways* / Andrew H. Sonin [et al] // *RadioGraphics.* – 1992. – 12:309–322.

8. *The lumbar vein at L2 and the reno-azigo- lumbar arch: anatomic and radiologic studies* /Plaisant O, [et al] // *Morphologie.* – 1999. – 83(260):75– 81.

9. *Where there is blood, there is a way: unusual collateral vessels in superior and inferior vena cava obstruction* / SangitaKapur [et al] // *Radio Graphics.* – 2010. – 30:67–78.

Поступила 26.02.2014