

## Yoğun Bakım Ünitesinde Tedavi Alan Olguların Hepatit Seroprevalanslarının Retrospektif Olarak Araştırılması; Tanı ve Tedavi Takibinin Klinik Açından Değerlendirilmesi

### Retrospective Investigation of Hepatitis Seroprevalences in Intensive Care Unit Patients; Clinical Evaluation of Diagnosis and Treatment Follow-up

Bülent ATİK\*0000-0002-6876-2963

Aslı AKCAN ATASOY\*\*0000-0001-8524-6904

Remzi ATASOY\*\*0000-0001-8898-4179

Volkan YARAR\*\*0000-0002-3855-7539

Alev ÇETİN DURAN\*\*\*0000-0002-1681-8240

Tuğba KULA ATİK\*\*\*\*0000-0002-2433-1977

\*Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Balıkesir,

\*\* Balıkesir Atatürk Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Servisi, Balıkesir,

\*\*\* Balıkesir Atatürk Şehir Hastanesi, Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Balıkesir,

\*\*\*\*Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Balıkesir,

**Yazışma Adresi:** Bülent ATİK

Balıkesir Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Çağış Yerleşkesi.10145 Bigadiç yolu üzeri 17 km, Balıkesir.

e-mail adresi: [bulent\\_atik@yahoo.com](mailto:bulent_atik@yahoo.com)

#### Öz

**Amaç:** Yoğun bakım ünitelerinde yatan geriatrik hasta grubunun HbsAg ve antiHCV açısından seroprevalanslarının belirlenerek yoğun bakım çalışanlarının risklerini ortaya koymayı ve yoğun bakımlarda hasta yatışlarında yapılan enzime bağlı immünosorbent (ELISA) testlerindeki özellikle zayıf pozitiflik durumlarında doğrulama testlerinin gerekliliğini araştırmayı amaçladık.

**Yöntem:** Yoğun bakım ünitelerinden tarama amacıyla gönderilen 3823 adet kan örneklerinin sonuçları retrospektif olarak incelendi ve HbsAg, Anti-HCV sonuçları pozitiflik oranları belirlendi.  $<1$  S/CO altındaki değerlere sahip örnekler negatif ve  $\geq 1$  S/CO değerlere sahip örnekler pozitif olarak değerlendirilmiştir. HBV-DNA düzeyleri belirlenmesi için gönderilen örnekler gerçek zamanlı PCR yöntemi ile test edildi.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan 3823 hastanın 2002'si (%52,4) erkek, 1821'i (%47,6) ise kadındı. Hastaların yaş ortalaması  $76.49 \pm 8.23$  olarak bulundu. 78 hastada (%2) HbsAg pozitifliği saptandı. 36 hastada (%0,9) Anti-HCV pozitifliği saptandı. HbsAg S/CO  $\geq 10$  olan 66 hastanın 7'sinin HBV-DNA'sı pozitif olarak saptanmış, diğer 59 hastanın ise HBV-DNA'sı araştırılmamıştır. HbsAg S/CO  $< 10$  olan 12 hastanın 2'sinin HBV-DNA'sı negatif olarak saptanmış ve yalancı pozitiflik olarak değerlendirilmiş; diğer 10 hastanın ise HBV-DNA'sı araştırılmamıştır. Anti-HCV S/CO  $\geq 10$  olan 13 hastanın 3'ünün HCV-RNA'sı pozitif olarak saptanmış, diğer 10 hastanın ise HCV-RNA'sı araştırılmamıştır. Anti-HCV S/CO  $< 10$  olan 23 hastanın 8'inin HCV-RNA'sı negatif olarak saptanmış ve yalancı pozitiflik olarak değerlendirilmiş; S/CO'su 8.81 olan 1 hastanın HCV-RNA'sı pozitif olarak belirlenmiş, diğer 14 hastanın ise HCV-RNA'sı araştırılmamıştır.

**Sonuçlar:** Çalışmamızda yaşlılardaki hepatit prevalansları ülkemizin genel popülasyonu ile uyumlu çıkmış olup, zayıf pozitif sonuçlar PCR testleri ile doğrulanmadığından, hasta yatışlarında elisa testleri yapılması hasta maliyetlerini gereksiz arttırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Geriatri, Hepatit, Yoğun Bakım

#### Abstract

**Objective:** We aimed to determine HbsAg and anti-HCV seroprevalence at the geriatric patients' hospitalization, identify risks of intensive care workers, and investigate ELISA tests requirement when not done confirmation tests.

**Method:** The results of 3823 blood samples from intensive care units were retrospectively analyzed, and HbsAg and Anti-HCV positivity rates were determined. S/CO  $< 1$  values were considered negative and S/CO  $\geq 1$  values were considered positive. HBV-DNA levels were tested by the real-time PCR method.

**Results:** 3823 patients were included in the study. 2002 (52,4%) patients were male and 1821 (47,6%) patients were female. The mean age of the patients was  $76.49 \pm 8.23$ . HbsAg positivity was detected in 78 (2%) patients. Anti-HCV positivity was detected in 36 (0,9%) patients.

Geliş Tarihi: 23/02/2021

Kabul Tarihi: 20/04/2021

7 of 66 patients' HBV-DNA with HBsAg S/CO  $\geq 10$  was found to be positive, while the other 59 patients were not investigated. 2 of 12 patients' HBV-DNA with HBsAg S/CO  $\leq 10$  was found negative and evaluated false positivity. Other 10 patients' HBV-DNA was not investigated. 3 of 13 patients' with anti-HCV S/CO  $\geq 10$  was found positive, while the other 10 patients' HCV-RNA was not investigated. 8 of 23 patients' anti-HCV S/CO  $< 10$  was found negative and evaluated false positivity. While 1 patient with HCV-RNA S / CO 8.81 was determined as positive, the other 14 patients' HCV-RNA was not investigated.

**Conclusions:** In our study, hepatitis prevalence in elderly patients was compatible with the general population in our country. Therefore the ELISA tests increase patient costs; because the weak positive results do not confirm with PCR tests.

**Keywords:** Geriatrics, Hepatitis, Intensive care unit

## Giriş

Dünyada hepatit B (HBV), Hepatit C (HCV) enfeksiyonları önemli bir sağlık problemidir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) verilerine göre 2015 yılında hepatit B yüzey antijeni (HBsAg) pozitif olan 25 milyon kronik hepatit B enfeksiyonlu insan bulunmaktadır. 2016 yılında ise 27 milyon insan hepatit enfeksiyonları olduğunu bilirken, 4.5 milyon insan ise herhangi bir tedavi sırasında haberdar olmaktadır (1).

Yaşam süresinin artması ile günümüzde yaşlılarda kronik hastalıkların görülmesi de artmıştır. Geriatrik hastalarda karaciğer hastalıklarının seyri değişiklikler gösterebilmekle beraber, genellikle geriatrik hasta grubunda karaciğer hastalıklarının tedavileri diğer yaş grupları ile farklılık göstermez (2).

HBV enfeksiyonu geriatrik hasta grubunda çoğunlukla hafif semptomlarla görülmektedir. Geriatrik hasta grubunda kronik hepatit ise çoğunlukla yavaş seyirlidir. Son yıllarda yaşam sürelerinin artması ile geriatrik hastaların takipleri de önem kazanmaktadır. Budurumun sebeplerinden biride kronik hepatit C enfeksiyonu geriatrik hasta grubu sayısının artmasıdır (2).

Hepatit B enfeksiyonlarında viral replikasyonun ve enfektivitenin belirlenmesinde kullanılan HBV DNA tespiti, özellikle serolojik göstergelerin yetersiz kaldığı olgularda tanının konmasında ve değerlendirilmesinde yardımcı olmaktadır (3).

Hepatit C enfeksiyonlarında ise akut dönemde ve inaktif enfeksiyon varlığında, anti-HCV düzeyleri tanı koydurucu olmamaktadır (4). Bu nedenle özellikle zayıf pozitif sonuçların doğrulama testlerinin yapılması özellikle korunmada önem kazanmaktadır.

Bu çalışma; hastanemiz yoğun bakım ünitelerinde yatan geriatrik hasta grubunun HBsAg ve anti-HCV açısından seroprevalanslarının belirlenerek yoğun bakım çalışanlarının günlük çalışma ortamlarındaki risklerini ortaya koymak ve yoğun bakımlarda hasta yatışlarında yapılan ELISA testlerindeki özellikle zayıf pozitiflik durumlarında doğrulama testlerinin gerekliliğini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## Yöntemler

Yerel etik kurul onamı ( 19.12.2020 tarih ve 2020/34 karar no) alındıktan sonra 01/01/2017-31/12/2019 tarihleri arasında mikrobiyoloji laboratuvarına yoğun bakım ünitelerinden tarama amacıyla gönderilen 3823 adet kan örneklerinin sonuçları retrospektif olarak incelendi ve HBsAg, Anti-HCV sonuçları pozitiflik oranları belirlendi. Serum örneklerinin HBsAg ve anti-HCV testleri kemiluminesans tekniği kullanılan Abbot Architect I 1000 cihazı (Abbott Laboratories, Illinois, USA) çalışılmıştır. Sonuçların yorumu üretici firmanın önerileri doğrultusunda;  $< 1$  S/CO altındaki değerlere sahip örnekler negatif ve  $\geq 1$  S/CO değerlere sahip örnekler pozitif olarak değerlendirildi. HBV-DNA düzeyleri belirlenmesi için gönderilen örnekler gerçek zamanlı PCR yöntemi (Cobas TaqMan TM 48, Roche, Almanya) ile test edildi.

Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde istatistik paket programı SPSS (22.0, SPSS Inc. Chicago, Illinois, ABD) kullanıldı. İstatistiksel analizlerde frekans, yüzde, ortalama  $\pm$  standart sapmalar hesaplandı.

## Bulgular

Çalışmaya alınan 3823 hastanın 2002'si (%52.4) erkek, 1821'i (%47.6) ise kadındı. Hastaların yaş ortalaması  $76.49 \pm 8.23$  (65-100) olarak bulundu. 78 hastada (%2) HBsAg pozitifliği saptandı. Bu hastaların yaş ortalaması  $73.70 \pm 7.91$  (65-96) idi. Bunların 51'i (%65.4) erkek, 27'si (%34.6) ise kadındı. 36 hastada (%0.9) Anti-HCV pozitifliği saptandı. Bu hastaların yaş ortalaması  $75.88 \pm 7.92$  (65-92) idi. Hastaların 12'si (%33.3) erkek, 24'ü (%66.7) ise kadındı. (Tablo 1)

**Tablo 1.** Hastaların HBsAg ve Anti-HCV pozitiflik oranları

	Kadın (n %)	Erkek (n %)	Toplam (n %)	Yaş (ort)
	1821 (%47.6)	2002 (%52.4)	3823 (%100)	76.49 $\pm$ 8.23
<b>HBsAg</b>	27 (%34.6)	51 (%65.4)	78 (%2)	73.70 $\pm$ 7.91
<b>Anti-HCV</b>	24 (%66.7)	12 (%33.3)	36 (%0.9)	75.88 $\pm$ 7.9

Çalışmamızda HBsAg ve Anti-HCV pozitifliğinin birlikte saptandığı hasta yoktu.

2903 hastaya Anti-HBs bakılmış ve 1179'unda (%40.6) pozitiflik saptanmıştır. Bunların 628'i (%53.3) erkek, 551'i (%46.7) ise kadındı.

HBsAg S/CO  $\geq 10$  olan 66 hastanın 7'sinin HBV-DNA'sı pozitif olarak saptanmış, diğer 59 hastanın ise HBV-DNA'sı araştırılmamıştır. HBsAg S/CO  $< 10$  olan 12 hastanın 2'sinin (ortalama $\pm$ SD/min-max: 2.62 $\pm$ 1.42/1.61-3.63) HBV-DNA'sı negatif olarak saptanmış ve yalancı pozitiflik olarak değerlendirilmiş; diğer 10 hastanın ise HBV-DNA'sı araştırılmamıştır (Tablo 2).

**Tablo 2.** HBsAg pozitif hastaların S/CO değerlerinin analizi

HBsAg (+) (n:78)	S/CO	Ortalama $\pm$ SD	Min-Maks
66 hasta	$\geq 10$	2722.41 $\pm$ 2176.41	18.52-6861.07
12 hasta	$< 10$	5.05 $\pm$ 3.75	1.11-9.87
7 hasta	$\leq 3$	2.07 $\pm$ 0.90	1.11-3.63
5 hasta	4-10	9.21 $\pm$ 0.61	8.32-9.87

SD: Standart deviasyon, S/CO: Sample/cut-off

Anti-HCV S/CO  $\geq 10$  olan 13 hastanın 3'ünün HCV-RNA'sı pozitif olarak saptanmış, diğer 10 hastanın ise HCV-RNA'sı araştırılmamıştır. Anti-HCV S/CO  $< 10$  olan 23 hastanın 8'inin (ortalama $\pm$ SD/min-max: 3.47 $\pm$ 1.80/1.30-6.39) HCV-RNA'sı negatif olarak saptanmış ve yalancı pozitiflik olarak değerlendirilmiş; S/CO'su 8.81 olan 1 hastanın HCV-RNA'sı pozitif olarak belirlenmiş, diğer 14 hastanın ise HCV-RNA'sı araştırılmamıştır (Tablo 3).

**Tablo 3.** Anti-HCV pozitif hastaların S/CO değerlerinin analizi

Anti-HCV (+) (n:36)	S/CO	Ortalama $\pm$ SD	Min-Maks
13 hasta	$\geq 10$	13.38 $\pm$ 2.48	10.13-17.08
23 hasta	$< 10$	3.82 $\pm$ 2.10	1.30-8.81
15 hasta	$\leq 3$	2.54 $\pm$ 0.80	1.30-3.99
8 hasta	4-10	6.23 $\pm$ 1.56	4.12-8.81

SD: Standart deviasyon, S/CO: Sample/cut-off

### Tartışma

Geriatrik hastalarda akut hepatit B enfeksiyonu nadir görülür. Fakat geriatrik hastalarda kronikleşme eğilimi daha yüksektir. Japonya'da yapılan bir çalışmada yaş ortalaması 77.4 $\pm$ 9.3 olan hastaların %59'unda kronik HBV enfeksiyonu geliştiği gösterilmiştir.

Bu oran akut HBV enfeksiyonu geçiren immun sistemi sağlam erişkinlerde %2-7 arasındadır (5). Bizim çalışmamızda ise 78 hastada (%2) HBsAg pozitifliği saptanırken, bu hastaların yaş ortalaması 73.70 $\pm$ 7.91 idi. Bunların 51'i (%65.4) erkek, 27'si (%34.6) ise kadındı.

Geriatrik hasta grubunda Hepatit C enfeksiyonu karaciğer hastalıkları için önemli bir sorundur. Anti-HCV pozitifliği yaşla birlikte artmaktadır (6,7). Ülkemiz, HCV enfeksiyonu açısından düşük endemik, HBV enfeksiyonu açısından ise orta endemik bir ülke olup, HBsAg pozitiflik oranı %0.8-5.7 arasındadır(8). Çalışmamızda genel popülasyona göre pozitiflik oranı benzerdi. 3823 hastada HbsAg pozitifliği 78 (%2) iken, AntiHCV pozitifliği 36 (%0.9)'du.

Bu hastalardan 2903 tanesine Anti-HBs bakılmış ve 1179'unda (%40.6) pozitiflik saptanmıştır. Bunların 628'i (%53.3) erkek, 551'i (%46.7) ise kadındı. Hastaların Anti-HBcIgG sonuçları bilinemediği için hastaların aşı mı yoksa hastalığı geçirip doğal bağışıklık mı kazandığının ayrımı yapılamamıştır.

Ancak serolojik göstergeler hepatit B enfeksiyonu tanısında yetersiz kalabilmektedir(9). Moleküler tanı yöntemlerinin kullanılması HBV enfeksiyonlarında tanının netleşmesinde büyük kolaylık sağlamaktadır.

Çalışmamızda HBsAg S/CO  $\geq 10$  olan 66 hastanın 7'sinin HBV-DNA'sı pozitif olarak saptanmıştır. HBsAg S/CO  $< 10$  olan 12 hastanın 2'sinin HBV-DNA'sı negatif olarak saptanmış ve yalancı pozitiflik olarak değerlendirilmiş; diğer 10 hastanın ise HBV-DNA'sı araştırılmamıştır (Tablo 2). Bu oranı Altındış ve ark. %14,3 iken Odaibo ve ark. %81,9; Rabbi ve ark. %92,9 olarak bildirmişlerdir (10-12) Hepatit B enfeksiyonunun endemik olduğu ülkelerde kantitatif HBsAg testinin kullanılmasının, aktif hepatit B enfeksiyonunun belirlenmesi için ilk seçenek tarama aracı olabileceği ve kalitatif HBsAg ve HBV DNA test kombinasyonuna göre daha ekonomik olabileceği belirtilmektedir(13).

Hepatit C enfeksiyonunun laboratuvar tanısında ise virusa karşı oluşan antikorların immünolojik yöntemlerle saptanması ile birlikte virüs viral nükleik asitin moleküler yöntemlerle belirlenmesi tanıda önem taşımaktadır (14).

Elisa testleri kolay ve ucuz olmalarıyla tanıda ilk tercih edilen testlerdir(15). Ülkemizde hepatit C seroprevalansı yapılan bir çalışmada %1 olarak bulunmuştur (16). Biz de çalışmamızda yoğun bakım ünitelerinde yatan 65 yaş üstü hastalarımızda 36 hastada (%0.9) Anti-HCV pozitifliği saptadık bu sonuç Türkiye'nin genel popülasyonundaki seroprevalans ile uyumlu idi.

Hepatit C enfeksiyonunun akut döneminde ya da inaktif hepatit C enfeksiyonu varlığında, anti-HCV seviyeleri her zaman karar vermeye yardımcı olmamaktadır (17-19). Bu nedenle özellikle zayıf pozitif sonuçların doğrulama testlerinin yapılması önem kazanmaktadır. Çalışmamızda; Anti-HCV S/CO  $\geq 10$  olan 13 hastanın 3'ünün HCV-RNA'sı pozitif olarak saptandığı, diğer 10 hastanın ise HCV-RNA'sının araştırılmadığı görüldü.

Anti-HCV S/CO <10 olan 23 hastanın 8'inin HCV-RNA'sı negatif olarak saptanmıştı ve yalancı pozitiflik olarak değerlendirilmişti; S/CO'su 8.81 olan 1 hastanın HCV-RNA'sı pozitif olarak belirlenmiş, diğer 14 hastanın ise HCV-RNA'sın araştırılmadığı görüldü.

Sağlık çalışanlarının hepatit enfeksiyonlarından korunmasında tam anlamıyla kabul görmüş kurallar bulunsada, olası bulaşların önlenmesi amacıyla yoğun bakımlarda yatan hastalarda HBsAg, anti-HCV taraması ülkemizde sıklıkla uygulanmaktadır. Her hastaya potansiyel enfektif olarak yaklaşıması gerekse de ve ülkemizde sağlık kuruluşlarında koruyucu önlemler yeterli olsa da tarama testlerinin yapılmasını savunan çalışmalar da mevcuttur (20,21).

### **Sonuç**

Hayat standartlarının dünyadaki gelişmiş ülkelere paralel olarak ülkemizde yükselmesiyle birlikte yoğun bakımlarımızda ve palyatif bakım ünitelerimizde yatan geriyatrik hasta popülasyonlarımız giderek artmaktadır.

Ülkemiz her ne kadar hepatit B enfeksiyonları için orta endemik, hepatit C enfeksiyonları için düşük endemik bir ülkede olsa gerek yoğun bakım ünitelerinde gereksede preoperatif değerlendirmelerde hepatit taraması için laboratuvar tetikleri yapılmaktadır. Çalışmamızdaki sonuçlar değerlendirildiğinde yaşlılarda hepatit prevalansları ülkemizin genel popülasyonuna uyumlu çıkmaktadır. Bununla birlikte özellikle zayıf pozitiflik çıkan vakaların doğrulamalarının yapılmadığını çalışmamızda saptadık. Bu nedenle özellikle zayıf pozitif ELISA sonuçlarının PCR doğrulama testleri yapılmadığından sağlık çalışanlarının korunması amacıyla hastalardan ELISA testleri yapılması hasta maliyetlerini gereksiz arttırmaktadır.

## Kaynaklar

- World Health Organization 2019, Hepatitis B factsheet <https://www.who.int/en/news-room/factsheets/detail/hepatitis-b>
- Kasapoğlu B, Türkay C. Yaşlanan Karaciğer ve Hastalıkları. Guncel gastroenteroloji dergisi. 2009;13(2):101-106
- Kazak E, Yılmaz E, Mistik R, Akalın H, Akgöz S, Göral G. Antibody Response to Hepatitis B Vaccination in Isolated Anti-HbcIgG Positive Cases. *Viral Hepatitis Journal* 2012; 18(2): 71-5
- Külâh C, Cömert F.B, Aktaş E, Özlü N, Mengeoğlu Z. Relationships between Serum ALT Levels, Anti-HCV and HCV RNA. *Viral Hepat J* 2007; 12: 116-120.
- Kondo Y, Tsukada K, Takeuchi T, et al. High carrier rate after hepatitis B virus infection in the elderly. *Hepatology* 1993;18:768-74.
- Poynard T, Yen MF, Ratzu V, Lai CL. Viral hepatitis C. *Lancet* 2003;362:2095-100.
- Pagliaro L, D'Amico G, Puleo A. Meta-analysis as a source of evidence in gastroenterology: a critical approach. *Ital J Gastroenterol Hepatol* 1999;31:723-42.
- Akhan S, Aynioğlu A, Çağatay A ve ark. Kronik hepatit B virüsü enfeksiyonunun yönetimi: Türk Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Derneği Viral Hepatit Çalışma Grubu Uzman Raporu. *Klinik Derg.* 2014;27(Özel Sayı 1):2-18
- Koçoğlu E, Taş T, Mengeloğlu F.Z, Karabörk Ş, Ceylan K. Investigating the Relationship Between HBV DNA Levels and HBV Serological Markers. *Viral Hepatitis Journal* 2013; 19(2): 54-7
- Altındış M.: Hepatit B Virus (HBV) Serolojik Belirleyicileri ile HBV DNA'nın Varlığının Karşılaştırılması. *İnfeksiyon Derg.* 2002;16: 141-45.
- Odaibo GN, Ola SO, Olaleye OD. Hepatitis B virus DNA in patients with HBsAg in south western Nigeria. *J Med Virol.* 201; 85(2): 214-8. İçinin Karşılaştırılması. *İnfeksiyon Derg.* 2002;16: 141-45
- Rabbi FJ, Rezwan MK, Shirin T. HBeAg/anti-HBe, alanine aminotransferase and HBV DNA levels in HBsAg positive chronic carriers. *Bangladesh Med Res Counc Bull.* 2008; 34(2): 39-43.
- Kuo YH, Chang KC, Wang JH, et al. Changing serum levels of quantitative hepatitis B surface antigen and hepatitis B virus DNA in hepatitis B virus surface antigen carriers: a follow-up study of an elderly cohort. *Kaohsiung J Med Sci.* 2015;31(2):102-7.
- Alter MJ, Kuhnert WL, Finelli L. Guidelines for laboratory testing and result reporting of antibody to hepatitis C virus. *Centers for Disease Control and Prevention. MMWR Recomm Rep* 2003; 52: 1-13
- Us T, Akgün Y, Kural M. RT-PCR ve üçüncü kuşak ELISA yöntemleriyle saptanan HCV-RNA ve Anti-HCV sonuçlarının karşılaştırılması. *Viral Hepatit Dergisi* 2001; 2: 298.
- Tozun N, Ozdogan O, Cakaoglu Y. et al. Seroprevalence of hepatitis B and C virus infections and risk factors in Turkey: a fieldwork TURHEP study. *Clin Microbiol Infect* 2015;21:1020-1026.
- Oethinger M, Mayo DR, Falcone J, Barua PK, Griffith BP. Efficiency of the ortho VITROS assay for detection of hepatitis C virus-specific antibodies increased by elimination of supplemental testing of samples with very low sample-to-cutoff ratios. *J Clin Microbiol* 2005; 43: 2477-80.
- Dufour DR, Talastas M, Fernandez MD, Harris B. Chemiluminescence assay improves specificity of hepatitis C antibody detection. *Clin Chem* 2003; 49: 940-4.
- Ismail N, Fish GE, Smith MB. Laboratory evaluation of a fully automated hemiluminescence immunoassay for rapid detection of HBsAg, antibodies to HBsAg, and antibodies to hepatitis C virus. *J Clin Microbiol* 2004; 42: 610-7
- Masood Z, Jawaid M, Khan RA, Rehman S. Screening for Hepatitis B and C: A routine preoperative investigation? *Pak J Med Sci* 2005;21:455-459.
- Ganiczak M, Szych Z. Rationale for the implementation of preoperative testing for HCV in the light of HCV and HBsAg test results in surgical patients from a teaching hospital. *Przegl Epidemiol* 2009;63:387-392