



INDONESIAN JOURNAL OF CANCER

NATIONAL CANCER CENTER



IJoC	Vol.6	No.3	Page: 97-138	Jakarta July 2012	ISSN 1978-3744
------	-------	------	--------------	----------------------	-------------------

Accredited No.422/AU/P2MI-LIPI/04/2012

Published by "Dharmais" Cancer Hospital Jakarta



INDONESIAN JOURNAL OF CANCER

Volume 6 • No. 3 • July - September 2012

ISSN 1978 - 3744

Published every 3 month

- Trust Board :** Vice President of "Dharmais" Cancer Hospital
- Board of Direction :** HRD and Education Director
Medical and Treatment Director
General and Operational Director
Finance Director
- President :** dr. M. Soemanadi, Sp. OG
- Finance :** dr. Sariasih Arumdati, MARS
- Secretary :** dr. Kardinah, Sp. Rad
- Artistic :** dr. Edy Soeratman, Sp. P
- Production Manager :** dr. Zakifman Jack, Sp. PD, KHOM
- Chief Editor :** dr. Nasdaldy, Sp. OG
- Editor-in-Chief :** dr. Chairil Anwar, Sp. An (Anesthesiologist)
- Editor :** dr. Bambang Dwipoyono, Sp. OG (Gynecologist)
1. dr. Fielda Djuita, Sp. Rad (K) Onk Rad (Radiation Oncologist)
 2. dr. Kardinah, Sp. Rad (Diagnostic Radiology)
 3. dr. Dody Ranuhardy, Sp. PD, KHOM (Medical Oncologist)
 4. dr. Ajoedi, Sp. B, KBD (Digestive Surgery)
 5. dr. Edi Setiawan Tehuteru, Sp. A, MHA (Pediatric Oncologist)
- Editorial Coordinator :** dr. Edy Soeratman, Sp. P (Pulmonologist)

Accredited No.: 422/AU/P2MI-LIPI/04/2012

Secretariat:

Rumah Sakit Kanker "Dharmais" (Pusat Kanker Nasional)
Ruang Instalasi Gizi Lt. 1
Jl. Letjen S. Parman Kav. 84-86, Slipi, Jakarta 11420
Tel. (021)5681570 (ext. 2115) Fax. (021)56958965
E-mail: info@indonesianjournalofcancer.org
Website: www.indonesianjournalofcancer.org

Published by:





Issue Coverage

General Information

Published:	2014-11-01
Number of Articles:	7
Number of Authors:	

Journal Profile

- [Contact \(/e-journal/index.php/ijoc/about/contact\)](/e-journal/index.php/ijoc/about/contact)
- [Editorial Team \(/e-journal/index.php/ijoc/about/editorialTeam\)](/e-journal/index.php/ijoc/about/editorialTeam)
- [Peer-reviewers \(/e-journal/index.php/ijoc/about/displayMembership/1\)](/e-journal/index.php/ijoc/about/displayMembership/1)

[Submit an Article \(/e-journal/index.php/ijoc/about/submissions#onlineSubmissions\)](/e-journal/index.php/ijoc/about/submissions#onlineSubmissions)

[Author Guidelines \(/e-journal/index.php/ijoc/pages/view/author-guidelines\)](/e-journal/index.php/ijoc/pages/view/author-guidelines)

[Publication Ethic \(/e-journal/index.php/ijoc/pages/view/Publication-Ethics\)](/e-journal/index.php/ijoc/pages/view/Publication-Ethics)

[Article Template \(https://drive.google.com/open?id=16uOPpl9wNO43WDWioB5zp3xBRYF1q5W\)](https://drive.google.com/open?id=16uOPpl9wNO43WDWioB5zp3xBRYF1q5W)
[/ \(https://drive.google.com/file/d/1Mq9Y26ST5g8xUcyQ5acxgGa-m6-eD-Ps/view?usp=sharing\)](https://drive.google.com/file/d/1Mq9Y26ST5g8xUcyQ5acxgGa-m6-eD-Ps/view?usp=sharing)

[Case Report \(https://drive.google.com/open?id=0B5sTWBZRnENtWmVHNXA1NTIEelFLRWvNHR0TGpaX0ZMWGlr\)](https://drive.google.com/open?id=0B5sTWBZRnENtWmVHNXA1NTIEelFLRWvNHR0TGpaX0ZMWGlr)

[Article Charge \(/e-journal/index.php/ijoc/pages/view/Article-Charge\)](/e-journal/index.php/ijoc/pages/view/Article-Charge)

[Publication Frequency \(/e-journal/index.php/ijoc/pages/view/Publication-Frequency\)](/e-journal/index.php/ijoc/pages/view/Publication-Frequency)

Journal Content

Search

Search Scope

All ▼

Search

Browse

- **By Issue** (<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/issue/archive>)
- **By Author** (<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/search/authors>)
- **By Title** (<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/search/titles>)

Visitor Counter

[View My Stats \(https://statcounter.com/p10637180/?guest=1\)](https://statcounter.com/p10637180/?guest=1)

Journal Tools



<https://www.mendeley.com>



<https://www.ithenticate.com>

[Home \(https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/index\)/](https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/index/)

[Archives \(https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/issue/archive\)/](https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/issue/archive/) [Vol 6, No 3 \(2012\)](#)

<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/issue/view/41>

Vol 6, No 3 (2012): Jul - Sep 2012

DOI: <http://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3>

<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3>

Table of Contents

Research Articles

Editorial

<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/199>




 Editorial -

| DOI:




<http://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.199>

<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.199>




Diagnosis Kanker Prostat dalam Perspektif Spesialis Urologi di Indonesia: Sebuah Survei Kuesioner
(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/201>)

 RICHARD MONOARFA, AGUS HAMID, CHAIDIR MOCHTAR, RAINY UMBAS
 Abstract : **844 (#)**_Viewers  Untitled : **174 (#)**_Viewers | DOI : **10.33371/ijoc.v6i3.201**
(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.201>) | DOI:
<http://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.201>
(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.201>)

Faktor Risiko Kanker Payudara pada Pasien Wanita di Rumah Sakit Kanker Dharmais, Jakarta
(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/203>)

 Devi Nur Oktaviana, Evy Damayanthi, Kardinah -
 Abstract : **378 (#)**_Viewers  Untitled : **192 (#)**_Viewers | DOI : **10.33371/ijoc.v6i3.203**
(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.203>) | DOI:
<http://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.203>
(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.203>)

Hubungan Overekspresi HER-2/neu dengan Status Reseptor Hormonal dan Grading Histopatologi pada Penderita Karsinoma Payudara di RS Onkologi Surabaya
(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/204>)

 JACOBUS OCTOVIANUS, SINDRAWATI -, ARIO DJATMIKO
 Abstract : **158 (#)**_Viewers  Untitled : **87 (#)**_Viewers | DOI : **10.33371/ijoc.v6i3.204**
(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.204>) | DOI:
<http://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.204>
(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.204>)

Untitled

(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/201/121>)

Untitled


(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/203/123>)

Untitled

(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/204/124>)

Ekspresi Phosphatase Regenerating Liver-3 dan E-Cadherin pada Kanker Serviks Stadium Awal dan Lanjut Lokoregional

(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/205>)

 SHARVIANTY ARIFUDDIN, BRAHMANA ASKANDAR, UPIK ANDERIANI MISKAD

 Abstract : **97 (#)**_Viewers  Untitled :

63 (#)_Viewers | DOI :

10.33371/ijoc.v6i3.205

(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.205>)_ |

DOI:

<http://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.205>

(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.205>).



Untitled

(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/205/125>).

Penanganan Metastasis Tulang dan Bone Loss pada Penderita Kanker Prostat

(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/206>)

 FERRY SAFRIADI

 Abstract : **828 (#)**_Viewers  Untitled :

213 (#)_Viewers | DOI :

10.33371/ijoc.v6i3.206

(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.206>)_ |

DOI:

<http://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.206>

(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.206>).


Untitled

(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/206/126>).

Giant Renal Angiomyolipoma

(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/207>)

 RIFKYA ULIA, SUNARYO HARDJOWIJOTO

 Abstract : **1651 (#)**_Viewers  Untitled :

120 (#)_Viewers | DOI :

10.33371/ijoc.v6i3.207

(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.207>)_ |

DOI:

<http://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.207>

(<https://dx.doi.org/10.33371/ijoc.v6i3.207>).

Untitled

(<https://indonesianjournalofcancer.or.id/e-journal/index.php/ijoc/article/view/207/127>).

Ekspresi Phosphatase Regenerating Liver-3 dan E-Cadherin pada Kanker Serviks Stadium Awal dan Lanjut Lokoregional

SHARVIANTY ARIFUDDIN¹, BRAHMANA ASKANDAR², UPIK ANDERIANI MISKAD³

¹Divisi Onkologi Ginekologi, Departemen Obstetridan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar

²Divisi Onkologi Ginekologi, Departemen Obstetridan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya

³Departemen Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar

Diterima 20 Juni 2012; Direview 22 Juni 2012; Disetujui 2 Juli 2012

ABSTRACT

Purpose: To investigate the relationship between the expression of PRL-3 and E-cadherin to the stages, histopathological types and tumor grades of cervical cancer. Material and Methods: Analitic study with cross-sectional approach in several hospitals at the Department of Obstetrics and Gynecology, Makassar from January to June 2011. Expression of PRL-3 and E-cadherin was detected by immunohistochemistry in 16 early-stage and 15 locally advanced stage of cervical cancer cases. The relationship between the expression of PRL-3 and E-cadherin to several clinicopathologic factors were analyzed. Result: PRL-3 expression was not significantly different between early stage and locally advanced stage, histopathological types and tumor grades ($p>0.05$). E-Cadherin expression also showed no significant difference between stages, types and grades ($p>0.05$). There were no significant correlations between the expression of PRL-3 and E-Cadherin. Conclusion: There was no relation between PRL-3 and E-cadherin expression to the stages, histopathological types and tumor grades of cervical cancer.

Keywords: Early-stage cervical cancer, locally advanced stage cervical cancer, adenocarcinoma, squamous cell carcinoma, tumor grade, PRL-3, E-cadherin.

ABSTRAK

Tujuan: untuk menyelidiki hubungan antara ekspresi PRL-3 dan E-Cadherin dengan stadium, jenis histopatologi, dan derajat diferensiasi kanker serviks. Metode: penelitian ini merupakan studi analitik dengan pendekatan potong lintang di beberapa rumah sakit pendidikan Bagian Obstetri dan Ginekologi, Makassar, mulai Januari hingga Juni 2011. Ekspresi PRL-3 dan E-Cadherin diperiksa dengan pengecatan imunohistokimia pada 16 kanker serviks stadium awal dan 15 stadium lanjut lokoregional. Hasil: ekspresi PRL-3 tidak berbeda bermakna antara kanker serviks stadium awal dengan stadium lanjut lokoregional, antara berbagai jenis histopatologik dan derajat diferensiasi ($p>0,05$). Ekspresi E-Cadherin juga menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna antara berbagai stadium, jenis histopatologi, dan derajat diferensiasi ($p>0,05$). Tidak didapatkan korelasi bermakna antara ekspresi PRL-3 dengan E-Cadherin pada penelitian ini. Kesimpulan: tidak ada hubungan antara ekspresi PRL-3 dan E-Cadherin dengan stadium, jenis histopatologi, dan derajat diferensiasi kanker serviks.

Kata Kunci: Kanker serviks stadium awal, kanker serviks stadium lanjutlokoregional, adenokarsinoma, karsinoma sel skuamosa, derajat diferensiasi, PRL-3, E-Cadherin.

KORESPONDENSI:

dr. Sharvianty Arifuddin
RSUD Dr. Soetomo
Bag. Kebidanan &
Kandungan
Jl. Prof. Dr. Moestopo 6-8
Surabaya
Tlp: 62-31 5501631
Email:
sharviantyarifuddin@gmail.
com

PENDAHULUAN

Kanker serviks merupakan kanker pada traktus genitalia perempuan yang tersering dan merupakan penyebab kematian akibat kanker tertinggi pada populasi

sediaan diinkubasi *overnight* pada suhu -4°C dengan primer PRL-3 antibodi (AttoGen) yang diencerkan 1:100. Sediaan dicuci lagi sebanyak 3 kali dengan dH_2O sebelum diinkubasi dengan *secondary antibody* dan streptavidin selama masing-masing 30 menit. Untuk pewarnaan digunakan 3,3 diamino *benzidine tetrahydrochloride* kurang lebih 10 menit sampai didapatkan reaksi pewarnaan yang dapat dideteksi dengan pemeriksaan mikroskopis. Setelah itu, diwarnai lagi dengan hematoksin untuk memperjelas inti sel selama 30 detik dan dicuci dengan air mengalir selama 5 menit. Sediaan didehidrasi dengan menggunakan alkohol yang konsentrasinya dinaikkan secara bertahap dari 70%, 80%, 90%, sampai 100% selama masing-masing 2 menit. Setelah itu, sediaan dicelupkan ke dalam xylene selama 5 menit. Terakhir, sediaan diberi malinol sebelum ditutup dengan kaca penutup.

Sebelum dilakukan pembuatan imunohistokimia, terlebih dahulu dilakukan deparafinisasi jaringan dengan melakukan inkubasi ke dalam larutan berturut-turut: xylene 3 x 15 menit, etanol 100% 3 x 5 menit, etanol 90% 5 menit, etanol 80% 5 menit, akuades 5 menit, Antigen Retrieval masking (Novocastral®) 100°C 15 menit, 1 x PBS (Sigma®) 2 x 5 menit, H_2O_2 3% dalam methanol 10 menit, dan 1 x PBS (Sigma®) 2 x 5 menit. Jaringan kemudian diinkubasi dalam blocking solution serum (Novocastral® Prediluted normal horse serum) selama 10 menit, lalu diinkubasi dengan antibodi primer (Novocastral® Mouse monoclonal antibody) selama 30 menit pada suhu kamar, kemudian dicuci dengan 1 x PBS (Sigma®) 2 x 5 menit. Kemudian, jaringan diinkubasi dengan link antibody (antibodi sekunder yang dilabel dengan biotin) (Novocastral® Biotinylated Universal secondary antibody p53) selama 10 menit pada suhu kamar, kemudian dicuci lagi dengan 1 x PBS (Sigma®).

Jaringan kemudian diinkubasi dengan Streptavidin (Novocastral®) selama 10 menit pada suhu kamar kemudian dicuci dengan 1 x PBS (Sigma®). Untuk pewarnaan, jaringan diinkubasi dengan DAB/AEC kromogen (Novocastral®) yang dilarutkan dalam H_2O_2 3% selama 25 menit. Setelah preparat dicuci dengan akuades mengalir selama 2-3 menit, dilakukan *counter staining* (mewarnai sel negatif). Jaringan diinkubasi dengan larutan Meyer Hematoxylin selama 2-5 menit pada suhu kamar. Setelah dibilas dengan akuades mengalir, dilakukan dehidrasi dengan memakai alkohol bertingkat (70%,80%,90%), masing-masing 1 menit dan dijernihkan dengan xylene 2

menit. Jaringan kemudian ditetesi malinol lalu ditutup dengan kaca penutup.

Derajat ekspresi pewarnaan PRL-3 dan E-Cadherin dilihat dari persentase kelompok sel yang terwarna dan intensitas pewarnaan. Persentase didapatkan dari hasil penjumlahan sel yang positif pada seluruh lapangan pandang sediaan tumor yang diperiksa dengan memakai mikroskop cahaya. Saat ini tidak terdapat sistem *scoring* yang baku, namun berdasarkan berbagai referensi, sistem *scoring* yang lazim digunakan adalah sebagai berikut: - (skor 0) bila sel positif <5%; positif 1 (skor 1) bila sel positif berjumlah 5-25%; positif 2 (skor 2) bila sel positif 26-75%; dan positif 3 (skor 3) bila sel positif >75%.¹

Uji statistik yang dilakukan untuk menganalisis hubungan antara ekspresi PRL-3 dan E-Cadherin dengan stadium kanker serviks serta beberapa faktor klinikopatologik adalah uji Kruskal Wallis atau Wilcoxon - Mann Whitney. Uji statistik untuk menganalisis korelasi antara ekspresi PRL-3 dengan E-Cadherin pada kanker serviks adalah uji korelasi Spearman.

HASIL

Penelitian ini dilakukan secara *cross-sectional* analitik terhadap 31 sampel, yaitu 16 sampel kanker serviks stadium awal dan 15 sampel kanker serviks *locally advanced*. Subyek penelitian ini diambil dari Januari hingga Juni 2011, dengan mengambil jaringan biopsi serviks uteri. Pemeriksaan dilakukan di bagian Patologi Anatomi untuk menilai jenis histopatologi, derajat diferensiasi, serta level ekspresi PRL-3 dan E-Cadherin dengan menggunakan metode imunohistokimia.

Tabel 1 menyajikan profil klinikopatologik penderita. Karakteristik yang dievaluasi adalah umur, stadium, jenis histopatologi, dan derajat diferensiasi kanker serviks. Sampel penelitian sebanyak 31 orang dengan data rerata umur penderita 48,23 tahun ($\text{SD} \pm 9,99$). Umur termuda 25 tahun dan tertua 68 tahun, paling banyak ditemukan pada umur lebih dari 51 tahun, yaitu 11/31 (35,45%). Pada penelitian ini didapatkan penderita kanker serviks stadium awal sebanyak 16/31 (51,61%) dan stadium lanjut lokoregional sebanyak 15/31 (48,39%). Berdasarkan jenis histopatologi, terbanyak adalah jenis karsinoma sel skuamosa, yaitu 24/31 (77,42%). Derajat diferensiasi sedang dan buruk dijumpai pada penderita dengan jumlah yang sama, masing-masing 14/31 (45,16%).

berhubungan dengan derajat diferensiasi.²² Penelitian ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi yang bermakna antara ekspresi PRL-3 dengan E-Cadherin. Hal ini dapat dijelaskan karena ekspresi PRL-3 tidak mengalami peningkatan secara bermakna pada berbagai stadium sehingga tidak berhubungan dengan ekspresi E-Cadherin pada kanker serviks. Pada penelitian ini, ekspresi E-Cadherin cenderung menurun pada stadium lanjut, akan tetapi tidak bermakna secara statistik yang mungkin disebabkan oleh jumlah sampel yang kecil. Ekspresi E-Cadherin sendiri, selain dipengaruhi oleh PRL-3, juga diatur oleh berbagai jalur sinyal yang tidak diteliti pada penelitian ini. Oleh karena itu, masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui mekanisme biomolekuler dalam mempelajari perilaku kanker serviks, khususnya untuk mempelajari mekanisme regulasi gen PRL-3 dan E-Cadherin pada kanker serviks.

DAFTAR PUSTAKA

- Ma Y, Li B. Expression of Phosphatase of Regenerating Liver-3 in Squamous Cell Carcinoma of the Cervix. *Med Oncol* 2010;DOI 10.1007/s12032-010-9514-3.
- World Health Organization. Comprehensive Cervical Cancer Control: a Guide to Essential Practice. Switzerland: WHO; 2006.p.16-23.
- Amiruddin, Rauf S, Rimba P, Djuanna A. Karakteristik Kanker Ginekologi Beberapa Rumah Sakit di Makassar Periode Mei 1999 – November 2001. Dalam: Kumpulan Makalah Lengkap Pertemuan Ilmiah Tahunan XIII Malang Tanggal 1-4 Juli 2002. Makassar: Bagian Obstetri dan Ginekologi FKUH, 2002.
- Adams M, Jasani B. Cancer Metastasis: Biological and Clinical Aspects, Gynaecological Cancer. In: Jiang WG, Mansel RE, editors. Cancer Metastasis, Molecular and Cellular Mechanisms and Clinical Intervention. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2004.p.381-420.
- Liu Y, Zhou J, Chen J, Gao W, Le Y, Ding Y, et al. PRL-3 Promotes Epithelial Mesenchymal Transition by Regulating Cadherin Directly. *Cancer Biol and Therapy* 2009;8(14):1352-59.
- Mollevi DG, Aytes A, Padulle's L, Martínez-Iniesta M, Baixeras N, Salazar R, et al. PRL-3 is essentially overexpressed in primary colorectal tumours and associates with tumour aggressiveness. *Br J Cancer* 2008;99:1718-25.
- Miskad UA, Semba S, Kato H, Yokozaki H. Expression of PRL-3 Phosphatase in Human Gastric Carcinomas: Close Correlation with Invasion and Metastasis. *Pathobiology* 2004;71:176-84.
- Polato F, Codegoni A, Fruscio R, Perego P, Mangioni C, Saha S, et al. PRL-3 phosphatase is implicated in ovarian cancer growth. *Clin Cancer Res* 2005;11:6835-9.
- Hayat MA. Ovarian Carcinoma: an Introduction. In: Handbook of Immunohistochemistry and Insitu Hybridization of Human Carcinoma. New Jersey: Elsevier; 2006. p. 285-300.
- Saggara R, Andrade L, Martinez. P53 dan bcl-2 as Prognostic Predictors in Epithelial Ovarian Cancer. *Int J Gynecol Cancer* 2002;12:720-27.
- Russell PA, Pharoah P, Foy KD. Frequent Loss of BRCA1 mRNA and Protein Expression in Sporadic Ovarian Cancers. *Int J Cancer* 2000;87:317-21.
- Radke I, Goette M, Kersting C, Mattsson B, Kiesel L, Wuifling P. Expression and prognostic impact of the protein tyrosine phosphatases PRL-1, PRL-2, and PRL-3 in breast cancer. *Br J Cancer* 2006;95:347-54.
- Fagerli UM, Holt RU, Holien T, Vaatsveen TK, Zhan F, Egeberg KW, et al. Overexpression and involvement in migration by the metastasis-associated phosphatase PRL-3 in human myeloma cells. *Blood* 2008;111:806-15.
- Guo, K., Li, J., Wang, H., Osato, M., Tang, J.P., Ouah, S.Y., Gan, B.Q., and Zeng, Q. PRL-3 initiates tumor angiogenesis by recruiting endothelial cells in vitro and in vivo. *Cancer Res* 2006;66: 9625-9635.
- Saha S, Bardelli A, Buckhaults P, Velculescu VE, Rago C, Croix BS, et al. A Phosphatase Associated with Metastasis of Colorectal Cancer. *Science* 2001;294:1343-46.
- Kato H, Semba S, Miskad UA, Seo Y, Kasuga M, Yokozaki H. High Expression of PRL-3 Promotes Cancer Cell Motility and Liver Metastasis in Human Colorectal Cancer: A Predictive Molecular Marker of Metachronous Liver and Lung Metastases. *Clin Cancer Res* 2004;10(21):7318-28.
- Peng L, Xing X, Li W, Ou L, Meng L, Lian S, Jiang B, Wu J, Shou C. PRL-3 promotes the motility, invasion, and metastasis of LoVo colon cancer cells through PRL-3-integrin beta1-ERK1/2 and-MMP2 signaling. *Mol Cancer* 2009;8:110.
- Wang Y, Li ZF, He J, Li YL, Zhu GB, Zhang LH, Li YL. Expression of the human phosphatases of regenerating liver (PRLs) in colonic adenocarcinoma and its correlation with lymph node metastasis. *Int J Colorectal Dis* 2007;22:1179-84.
- Bardelli A, Saha S, Sager JA, Romans KE, Xin B, Markowitz SD, et al. PRL-3 expression in metastatic cancers. *Clinical Cancer Research* 2003;9:5607-15.
- Bessette DC, Qiu D, Pallen CJ. PRL PTPs: mediators and markers of cancer progression. *Cancer Metastasis Rev* 2008;27:231-52.
- Yamashita S, Masuda Y, Matsumoto K, Okumura Y, Matsuzaki H, Kurizaki T, et al. Down-regulation of the human PRL-3 gene is associated with the metastasis of primary non-small cell lung cancer. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2007;13:236-9.
- Goyal A, Martin TA, Mansel RE, Jiang WG. Real time PCR analyses of expression of E-Cadherin, alpha-, beta-, and gamma-catenin in human breast cancer for predicting clinical outcome. *World J Surg Oncol* 2008;6:56.