------مجلة علوم الرافدين، المجلد 22، العدد 1، ص 68-76،2011------

فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي في مصل دم وسائل امنيوني ومشيمة النساء الحوامل في محافظة نينوى

رجاء عبد الرحمن الطائي

قسم علوم الحياة

كلية العلوم

جامعة الموصل

(تاريخ الاستلام 13/ 6 / 2010 ؛ تاريخ القبول 20 / 9 / 2010)

الملخص

تضمنت الدراسة الحالية قياس فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي في 60 عينة دم وسـائل امنيوني ومشيمة لنساء حوامل أثناء دخولهن صالة الولادة في مستشفى البتول التعليمي في محافظة نينـوى، تراوحت أعمارهن بين 17-40 سنة وجمعت معلومات وفق استمارة الاستبيان. بينت النتائج وجـود ارتفـاع معنوي في فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي في مصل دم الحامل والسائل الامنيوني والمـشيمة في الفئتين العمريتين 21-30 و 31-40 سنة، في حين أظهرت الفئة العمرية 17-20 سنة ارتفاعا معنويا طفيفا مقارنة مع مجموعة السيطرة. كما أظهرت النتائج ارتفاعا معنويا في فعالية الانزيمين في مصل الدم والسائل الامنيوني والمشيمة في النساء الحوامل المصابات بمرض ضغط الدم و داء السكري مقارنة مـع مجموعـة السيطرة.

الكلمات الدالة: الفوسفاتيز القاعدي، الفوسفاتيز ألحامضي، السائل الامنيوني، المشيمة.

Alkaline Phosphatase and Acid Phosphatase Activity in Blood Serum, Amniotic Fluid and Placenta of Pregnant Women in Ninavah Governorate

Raja A. Al-Taii
Department of Biology
College of Science
Mosul University

ABSTRACT

The present study included estimation of the alkaline phosphatase and acid phosphatase activity in 60 samples of blood, amniotic fluid and placenta of pregnant women which entered labouring unit in Al-Batol teaching hospital in Ninavah Governorate whose ages between 17-40 years, the data were collected using special questionnaire form.

The results showed a significant increase in the activity of alkaline phosphotase and acid phosphotase in blood serum, amniotic fluid and placenta in both age groups 21-30 and 31-40 years, while there was significant change in age group 17-20 years, compared with control group. The results also showed a significant increase in the enzymes activity in blood serum, amniotic fluid and placenta of hypertensive and diabetic pregnant women compared with control group.

Keywords: Alkaline phosphatase (ALP), Acid phosphatase (ACP), Amniotic fluid, Placenta.

المقدمة

يعد الحمل حالة فسيولوجية طبيعية تتضمن عدة تغيرات في المحيط الداخلي لـلأم (Waltzer, 1981) منها تغيرات في حركية الدم Hemodynamic وتغيرات هورمونية وأيضية وكيموحيوية، لذا تسبب انحرافـا في قيم بعض المتغيرات الكيموحيوية عند النساء الحوامل بالمقارنة مع غير الحوامل، وهذه المتغيرات تجعل الأم قادرة على توفير جميع المتطلبات الضرورية لنمو الجنـين (El-Hazmi and Jabber, 1987). فتـوفر جميع هذه المتغيرات الأيضية للأم الحامل حماية من مخاطر الحمل والولادة، ومن ناحية أخرى تسهل نقـل الغذاء والغازات الى الجنين (Korda and Horvath, 1979). يمكن أن نميز تشريحيا ووظيفيا ذراعين لنظام الاتصال الأمي-الجنيني: الأول هو ذراع المشيمة Placenta arm الذي يقوم بوظائف عديدة تشمل التغذوية والهورمونية، والثاني هو ذراع المنطقة الرأسية Paracrine arm وله وظائف عديدة منها الحفاظ على الحمل والحماية الفيزيائية للجنين والولادة ، الأجزاء التشريحية لذراع المشيمة هي دم الجنين والمشيمة ودم الأم، تعد المشيمة الوساطة المهمة في نقل الغذاء بين الأم والجنين ولها وظائف هورمونية في الحمل. أمـا الأجـزاء التشريحية لذراع المنطقة الرأسية هو السائل الامنيوني Amniotic fluid (AF) والغشاء الامنيوني والغـشاء

الكوريوني (المصلي) ومن المحتمل عضل الرحم (Gunningham *et al*., 1989). يوجد في AF أكثر من 30 انزيما، اصل وجودها غير معروف وان أكثر التطبيقات الهادفة للتحليل الأنزيمي هو تحديد الخطأ الولادي للأيض، ومن هذه الأنزيمات، أنزيم الفوسفاتيز القاعدي Alkaline Phosphatase (ALP) وأنزيم الفوسفاتيز ألحامضي Acid Phosphatase (ACP) (Gadd , 1977).

إذ يوجد هذان الأنزيمان في أنسجة عديدة من جسم الإنسان ومنها المشيمة، إذ أن لهذين الإنزيمين علاقة بعملية أيض الكاربوهيدرات والدهون المفسفرة، كما أن لها دورا أساسيا في عملية النقل الفعال لبعض النواتج الوسطية الأيضية عبر المشيمة (Jeacock *et al*., 2005). يفرز أنزيم ALP الموجود في المشيمة في المرحلتين الثانية(التي تشمل الشهر 4-6 من الحمل) والثالثة (التي تشمل الشهر 7-9 من الحمل) من خلال خلايا المشيمة الخلوية الغاذية Syncytiotrophoblasts، إذ أن لهذا الأنزيم دورا مهما في انقسام الخلية وهو مسؤول عن النقل الفعال للفوسفات ونقل كلوبيولين IgG من الأم إلى الطفل، ويساعد على امتصاص المواد الغذائية وفسفرة المواد الأخرى ويعد هذا أمر مهم لنمو وتطور الجنين. تزداد فعالية هذا الأنزيم في المشيمة خلال الفترتين الثانية والثالثة من الحمل، وفي النساء الحوامل يمكن أن يرتبط نقصان فعاليه هذا الأنزيم في المصل بتأخير نمو الجنين في الرحم وتمزق الغشاء المبكر والولادة المبكرة (Mangal *et al*., 2005).

أشار Sembaj *et al*., (1999) إلى ارتفاع فعالية أنزيم ALP بمعدل 2-3 إضعاف فعاليته خلال فترة ما قبل الولادة مقارنة مع فعاليته الطبيعية في مصل دم النساء غير الحوامل. وأوعز Choi (2000) و Pia ارتفاع فعالية أنزيم ALP لدى الحوامل يكون موازيا لارتفاع الكولسترول في الدم. كما أشار Vongthavarravat *et al*., (2000) إلى أن سبب ارتفاع فعالية أنزيم ALP خلال الحمل يعزى إلى بنائه وتحريره الى الدورة الدموية من قبل المشيمة لأن المشيمة تحتوي على تراكيز عالية من هذا الأنزيم.

تهدف الدراسة الحالية الى قياس فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي و ألحامضي في كل من مصل دم الحامل والسائل الامنيوني والمشيمة عند الولادة وعلاقتهما مع العمر وبعض الأمراض المصابة بها النساء الحوامل، كما تؤكد هذه الدراسة على أهمية الأنزيمات ودورها في الحمل الطبيعي والحمل المصحوب بأمراض من اجل الحفاظ على سلامة الجنين، من خلال الحفاظ على التوازن في مصل دم الحامل والسائل الامنيوني والمشيمة، إذ يعد قياس فعالية الأنزيمات من الناحية الطبية مؤشرا لحدوث الأمراض أو عدم حدوثها من خلال ارتفاع فعالية تلك الأنزيمات أو انخفاضها، لذا تأتي هنا أهمية الأنزيمات في تشخيص الأمراض ومعالجتها.

المواد وطرائق العمل

جمع العينات

تم جمع 60 عينة دم وسائل امنيوني ومشيمة من النساء الحوامل المراجعات لمستشفى البتول التعليمي في مدينة الموصل وبأعمار تراوحت مابين 17-40 سنة، وجمعت معلومات منهن وفق استمارة استبيان، إذ اشتملت العينات على 24 عينة لحوامل مصابات بمرض ضغط الدم و 16 عينة لحوامل مصابات بمرض السكري و 20 عينة لحوامل سليمات من أي مرض اعتبرت كمجموعة سيطرة.

العينات المدروسة

1- عينات الدم

تم جمع 60 عينة دم وريدي من النساء الحوامل أثناء دخولهن صالة الولادة بوساطة محقنة معقمة، وتم تركه لمدة 10 دقائق، ثم نبذ الدم بجهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/دقيقة لمدة 10 دقائق، تم فصل الراسب عن الراشح، بعدها أخذ الراشح ووضع في أنابيب بلاستيكية محكمة الغطاء ووضعت في المجمدة بدرجة 20 - °م إلى حين قياس فعالية انزيمي الفوسفاتيز القاعدي و ألحامضي.

2- عينات السائل الامنيوني AF

تم اخذ 60 عينة من AF من النساء الحوامل في صالة الولادة قبل الولادة ببضع ساعات عبر المهبل Trans vaginal وذلك بعد الفحص والتأكد من عدم تمزق الأغشية الجنينية، وتم جمع AF باستخدام Sim's speculum، ومن ثم سحب السائل بهدوء بوساطة محقنة معقمة ونقل الى المختبر مباشرة ووضع في أنبوبة Plane tube، وأجري للسائل عملية النبذ بجهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/دقيقة لمدة 10 دقائق، ثم فصل الراشح عن الراسب وأخذ الراشح ونقل إلى أنبوبة ثانية ووضع في المجمدة بدرجة 20 - °م الى حين قياس فعالية إنزيمي الفوسفاتيز القاعدي و الحامضي.

3- عينات المشيمة

تم جمع 60 عينة مشيمة من النساء الحوامل اللواتي سحب منهن الدم و AF بعد الولادة مباشرة، وقبل قياس فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي تم وزن 5 غم من كل عينة مشيمة وقطعت الى قطع صغيرة بواسطة المقص ووضعت في هاون خزفي وأضيف إليها 10 سم^3 من المحلول الملحي الفسلجي Normal salin وتم سحق العينة سحقا جيدا بوجود الثلج لتفادي ارتفاع درجة الحرارة أثناء عملية السحق فتؤثر على فعالية الأنزيم، وبعدها استخدم جهاز الترددات فوق الصوتية Ultrasonic لغرض سحق العينة بصورة جيدة وبوجود الثلج. بعد الانتهاء من عملية السحق وضع المزيج في أنابيب وعرضت الى عملية نبذ بجهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/دقيقة لمدة 10 دقائق وفصل الراشح عن الراسب وأخذ الراشح

ووضع في أنابيب بلاستيكية محكمة الغطاء ووضعت في المجمدة بدرجة 20 - °م إلى حـين قيـاس فعاليـة أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي.

قياس فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي

استخدمت عدة التحليل الجاهزة مـن شـركة bio Merieux الفرنـسية فـي قيـاس فعاليـة أنـزيم ALP (EC.3.1.3.1) بإتباع الطريقة اللونية من قبل (Kind and King, 1954). كما استخدمت عدة التحليل الجاهزة من شركة bio Merieux الفرنسية في قياس فعالية أنـزيم ACP (EC.3.1.3.2) بأتبـاع الطريقـة اللونية من قبل (Fishman and Lerner, 1953).

التحليل الإحصائي

حللت النتائج إحصائيا مقارنة مع مجموعة السيطرة وكل من مجاميع الدراسة باستخدام اختبار t للعينات المستقلة مع الوصف الإحصائي للمتوسط والانحراف القياسي وعدت النتائج معنوية عند مـستوى احتماليـة $P \leq 0.05$.

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (1و2) وجود ارتفـاع معـنوي في فعالـية أنزيمـي الفوسفاتـيز القاعدي والحامضي في مصل دم النسـاء الحوامـل والسائـل الامنيونـي والمشيمـة وتتطابق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة Harada *et al.*, (1986) إذ أوعز سبب الارتفاع الى انسداد القنوات الصفراوية داخل الكبد ممـا يحـدث ركود المادة الصفراء، كما أشار Vongtharavarvat *et al.*,(2000) الى أن الارتفاع في فعالية ALP فـي مصل دم الحوامل فوق المستوى الطبيعي خلال الحمل يعزى الى وجود أمراض معقدة مثل ركود الـصفراء الكبدي. كما تتطابق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة Bashiri *et al.*,(2007) إذ أشار الى ارتفـاع فعاليـة أنزيمـي الفوسـفاتيز القاعـدي والحامـضي أثنـاء فتـرة الحمـل بارتباطهمـا بمتلازمـة (HELLP) Hemolysis,elevated liver enzymes,and low platelet count، إذ في المرحلة الأخيرة من الحمل يتحلل الدم وينخفض عدد الصفيحات الدموية وترتفع فعالية انزيمات الكبد. فضلا عن ذلك هناك دراسات تشير الـى أن ارتفاع فعالية هذين الأنزيمين يأتي من خلال زيادة الإنتاج المـشيمي لمتنـاظرات Isoenzymes هـذين الأنزيمين ولاسيما في المرحلة الأخيرة من الحمل, يضاف الى ذلك وجود زيـادة فـي متنـاظرات هـذين الأنزيمين مصدرها العظام وأعضاء أخرى مثل الكبد والكلية (Alonso, 2006). كما بـين Tietz , (2000) إن زيادة الجذور الحرة في فترة الحمل بسبب الإجهاد ألتأكسدي الذي يمر به جسم المرأة الحامل، وتهاجم هذه الجذور أغشية الخلايا وتسبب لها التلف مما ينتج عن ذلك ترشيح قسم من مواد الخلية وأنزيماتها الى الدورة الدموية، وبذلك ترتفع فعالية هذه الأنزيمات خلال فترة الحمل. يتفق الارتفاع المعنوي فـي فعاليـة أنزيمـي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي في مصل دم الحوامل أيضا مع ما أشار إليه Choi و Pia (2000) من انـه فضلا عن وجود متناظرات لهذين الأنزيمين في الدورة الدموية، فإنه يتم بناء وتحرير كميات أخرى إضـافية

من هذين الأنزيمين من قبل المشيمة التي تحتوي على تركيز عال منهما، وبالتالي تزداد فعاليتهما في السائل الامنيوني والمصل.

الجدول 1: فعالية أنزيم الفوسفاتيز القاعدي في مصل دم الحوامل والسائل الامنيوني والمشيمة حسب الفئات العمرية مقارنة مع مجموعة السيطرة.

الفئات العمرية (سنة)	فعالية الأنزيم (وحدة عالمية/لتر) المعدل ± الخطأ القياسي		
	مصل دم الحامل	السائل الامنيوني	المشيمة
السيطرة	13.78 ± 1.74	10.70 ± 1.32	229.46 ± 21.60
20-17	15.78 ± 2.45	11.00 ± 2.15	240.16 ± 8.40
30-21	20.03 ± 5.75 *	17.69 ± 6.62 *	254.26 ± 42.30 *
40-31	22.82 ± 4.20 *	20.49 ± 4.41 *	286.63 ± 18.21 *

* وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$)

الجدول 2: فعالية أنزيم الفوسفاتيز الحامضي في مصل دم الحوامل والسائل الامنيوني والمشيمة حسب الفئات العمرية مقارنة مع مجموعة السيطرة.

الفئات العمرية (سنة)	فعالية الأنزيم (وحدة عالمية/لتر) المعدل ± الخطأ القياسي		
	مصل دم الحامل	السائل الامنيوني	المشيمة
السيطرة	11.17 ± 1.74	10.18 ± 1.10	103.38 ± 4.68
20-17	13.10 ± 2.41	11.09 ±1 .46	105.90 ± 2.76
30-21	18.34 ± 4.74 *	15.36 ± 5.26 *	123.55 ± 20.18 *
40-31	21.25 ± 4.20 *	18.99 ± 4.00 *	136.33 ± 18.92 *

* وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$)

ويتبين من الجدولين (1) و (2) وجود ارتفاع معنوي في فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي في كل من مصل دم الحامل والسائل الامنيوني والمشيمة في الفئتين العمريتين 21-30 و 31-40 سنة، في حين أظهرت الفئة العمرية 17-20 سنة ارتفاعا معنويا طفيفا مع مجموعة السيطرة، وان الارتفاع في فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي في كل من مصل دم الحامل والسائل الامنيوني والمشيمة مع تقدم العمر قد يعزى الى انه كلما تقدمت المرأة بالعمر تزداد احتمالية إصابتها بالأمراض أثناء حملها أكثر من النساء الأصغر سنا مما يؤدي الى ارتفاع فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي.

ويتبين أيضا من الجدولين (1) و (2) ان فعالية أنزيم الفوسفاتيز القاعدي في كل من مصل دم الحامل والسائل الامنيوني والمشيمة هي أعلى من فعالية أنزيم الفوسفاتيز الحامضي، حيث إن فعالية أنزيم الفوسفاتيز

القاعدي ترتفع خلال فترات الحمل حتى يصل 2-3 إضعاف المعدل الطبيعي لدى النساء غير الحوامل، في حين تنخفض فعالية أنزيم الفوسفاتيز الحامضي تدريجيا مع تقدم فترة الحمل، وهذا متفق مع نتائج دراسة (Jeacock *et al*., 2005).

كما أظهرت نتائج الجدولين (3) و (4) ارتفاعا معنويا في فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي في مصل دم الحوامل والسائل الامنيوني والمشيمة في الحوامل المصابات بمرض ضغط الدم مقارنة مع مجموعة السيطرة. إذ تؤدي زيادة مستوى هذين الإنزيمين في مصل دم الحوامل الى زيادة فعاليتهما في السائل الامنيوني والذي قد ينتج عن اضطراب وظيفي في كبد وكلى الأم، وهنالك مصدر آخر لهذه الزيادة في المشيمة وهو وجود هذين الأنزيمين فيها (Martin *et al*., 1985)، لذا فإن إصابة الأم الحامل بضغط الدم يؤدي الى زيادة فعالية الأنزيمين في المشيمة وبالتالي في مصل دم الحوامل وبالتالي في السائل الامنيوني مما يسبب الإجهاد عند الطفل.

الجدول 3: فعالية أنزيم الفوسفاتيز القاعدي في مصل دم الحوامل والسائل الامنيوني والمشيمة في النساء المصابات ببعض الأمراض مقارنة مع مجموعة السيطرة.

الأمراض	فعالية الأنزيم (وحدة عالمية/لتر) المعدل ± الخطأ القياسي		
	مصل دم الحامل	السائل الامنيوني	المشيمة
السيطرة	13.78 ± 1.74	10.70 ± 1.32	229.46 ± 21.60
ضغط الدم	24.64 ± 2.44 *	22.65 ± 2.72 *	290.81 ± 13.79 *
داء السكري	23.37 ± 2.21 *	21.25 ± 1.84 *	288.12 ± 13.13 *

* وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$)

الجدول 4: فعالية أنزيم الفوسفاتيز ألحامضي في مصل دم الحوامل والسائل الامنيوني والمشيمة في النساء المصابات ببعض الأمراض مقارنة مع مجموعة السيطرة.

الأمراض	فعالية الأنزيم (وحدة عالمية/لتر) المعدل ± الخطأ القياسي		
	مصل دم الحامل	السائل الامنيوني	المشيمة
السيطرة	11.17 ± 1.71	10.18 ± 1.10	103.38 ± 4.68
ضغط الدم	22.96 ± 2.67 *	20.56 ± 2.28 *	147.28 ± 6.72 *
داء السكري	21.06 ± 2.46 *	18.67 ± 3.33 *	129.89 ± 12.40 *

* وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية($P \leq 0.05$)

تتناسب الزيادة في فعالية أنزيمي الفوسفاتيز مع زيادة ضغط دم الأم الحامل مباشرة، وتؤدي زيادة ضغط دم الأم الحامل الى زيادة فعالية الأنزيم القادم من المشيمة بسبب قلة وصول الدم Ischemia أو قلة وصول الأوكسجين Hypoxia الى المشيمة مما يؤدي الى ارتفاع فعالية الأنزيمين في المشيمة ومن ثم مصل الدم وبالتالي ارتفاعهما في السائل الامنيوني. هناك زيادة أيضا في فعالية الأجسام الحالة Lysomsomal في مشيمة الحوامل ذوات الضغط العالي كنتيجة لقلة وصول الدم الى المشيمة التي تسبب تغيرا في الدالة الحامضية pH للتروفوبلاست، والذي يؤدي الى تحفيز نشاط الأجسام الحالة وهذا بدوره يؤدي الى تحطم Syncytial وتحرير الأنزيمين من حويصلات المشيمة الى السايتوبلازم وبالتالي يؤدي الى ارتفاع فعالية أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي في المشيمة وفي مصل الدم وفي السائل الامنيوني (Mangal *et al.*, 2005).

ويلاحظ من الجدول (3) ارتفاع معنوي في فعالية أنزيم الفوسفاتيز القاعدي في مصل الدم والسائل الامنيوني والمشيمة في الحوامل المصابات بداء السكري مقارنة مع مجموعة السيطرة، حيث تزداد فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي في عدد من الحالات المرضية، ويدل ذلك على حدوث أضرار في نسيج الكبد، وفي حالات أخرى في العظام وبعض الحالات السرطانية (Martin *et al.*, 1985). لقد عرف إن الأشخاص المصابين بمرض السكري يعانون من اضطرابات عديدة من ضمنها أمراض العظام (Koimeda and Inaba, 2002). وذكر Inaba *et al.*, (2000) إن الزيادة في الفعالية لها علاقة مع المتناظرات الانزيمية للفوسفيتيز الموجودة في العظام، وافترض أن أمراض العظام مع داء السكر ربما تعود الى ضعف إفراز هورمون جنب الدرقية Parathyroid horamone، بالتالي يؤدي الى زيادة فعالية الفوسفاتيز القاعدي في مصل دم الحوامل والمشيمة والسائل الامنيوني.

ويتبين من الجدول (4) إن ارتفاعا معنويا في فعالية أنزيم الفوسفاتيز الحامضي في مصل الدم والسائل الامنيوني والمشيمة في الحوامل المصابات بداء السكري مقارنة مع مجموعة السيطرة قد يكون نتيجة اضطراب في كلى الأم الحامل مما يؤدي الى تسرب الأنزيم الى الدورة الدموية وبالتالي ارتفاع فعاليته في مصل دم الحامل والسائل الامنيوني والمشيمة. نستنتج من هذا البحث ارتفاع تركيز أنزيمي الفوسفاتيز القاعدي والحامضي في مصل دم وسائل امنيوني ومشيمة النساء الحوامل المصابات بمرض ضغط الدم وداء السكري مقارنة مع مجموعة السيطرة .

المصادر الأجنبية

Alonso, A.G. (2006). Effect of pregnancy on pre-existing diseases physiological changes during pregnancy. *Annals of Hepat-ology*, **5** (3), 184-186.

Bashiri, A.; Katz, O.; Moor, E.; Sheiner, E.; Pack, I. ; Mazor, M. (2007). Positive placental staining for alkaline phosphatase corresponding with extreme elevation of serum alkaline phosphatase during pregnancy. *Arch. Gynecol. Obstet.*, **275**, 211-214.

Choi, J.W. ; Pai, S.H. (2000). Serum lipid concentrations canges with serum alkaline phosphatase activity during pregnancy. *Ann. Clin. Lab. Sci*., **30** (4), 422-428.

El-Hazmi, M.A.F. ; Jabber, F.A. (1987). Effect of pregnancy on the level of hormones and biochemical analytes. *Ann. Saudi Med*., **7** (4), 294-300.

Fishman, W.H. ; Lerner, F. (1953). A method for estimating serum acid phosphatase for prostatic origin. *J. Biol. Chem*., **2000**, 89-97.

Gadd, R.L. (1977). The liquor amnii. In: Philipp, E.E.; Barnes, J. and Newton, M., "Scientific Foundation of Obstetries and Gynecology", 2nd edn., William Heinemann Ltd., London. pp 285-291.

Gunningham, F.C. ; Mac Donald, P.C. ; Gant, N.F. (1989). "Williams Obstetries". 18th edn., Appleton and Lange Prentice-Hall International Inc., USA. pp 7-22.

Harada, M.; Udagawasa, N.; Fukasawa, K.; Hiraoka, B.K. ; Mogi, M. (1986). Inorganic pyrophosphatase activity of purified bovine pulp alkaline phosphatase at physiological pH. *J. Dent. Res*., **65** (2), 125-127.

Inaba, M.; Nagasu, K.; Okino, S. ; Ueda, M. (2002). Impaired secretion of parathyroid hormone in hemodialyzed patients with dibetes mellitus. *Am. J., Kidne, Dis*., **39**, 1269-1272.

Jeacock, M.K.; Morris, N.F. ; Plester, J.A. (2005). The activity of alkaline and acid phosphotase in the human placenta. *An Inter. J. Obstet. Gynecol.*, **70**, 267-273.

Kind, P.R.W. ; King, E.G. (1954). Estimation of plasma phosphatase by determination of hydrolyzed phenol with amino antipyrine. *J. Clin. Path*., **7**, 322-326.

Koimeda, Y. ; Inaba, M. (2002). Diabetic osteoporosis. Nippon Rinsho, 60, 459-467.

Korda, A.R. ; Horvath, J.S. (1979). "Human Reproductive Physiology". 2nd edn., Blackwell Scientific Publicatins. pp 376-390.

Mangal, A.; Shrivastava, P.; Gaur, U.; Jain, A.; Goyal, U. ; Rath, G. (2005). Histochemical analysis of placental alkaline phosphatase in disorders complicating pregnancy. *J. Anat. Soc. India*, **54**, 28-33.

Martin, D.W.; Mayes, P.A.; Rodwell, V.W. ; Cranner, D.K. (1985). "Harpers Review of Biochemistry". 20th edn., Lange medical publication los Allos, Califonia. pp 51-63.

Sembaj, A.; Sanz, E.; Castro, I.; Gonzalez, A.; Carriazo, C. ; Barral, J.M. (1999). Alkaline phosphatase isoenzymes in plasma of chagasic and health pregnant women. *Min. Inst. Oswallo Cruz*., **94** (6), 785-786.

Tietz, N.W. (2000). "Fundamental of Clinical Chemistry". 3rd edn., Saunders, *Enco*, **19** (3), 213-220.

Vongthavaravat, V.; Nurnberger, M.M.; Balodimos, N.; Blanchett, H. ; Koff, R.S. (2000). Isolated evolution of serum alkaline phosphatase level in an uncompleted pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol*., **183**, 505-506.

Waltzer, W.C. (1981). The urinary tract in pregnancy. *J. Urol*., **125**, 271-276.