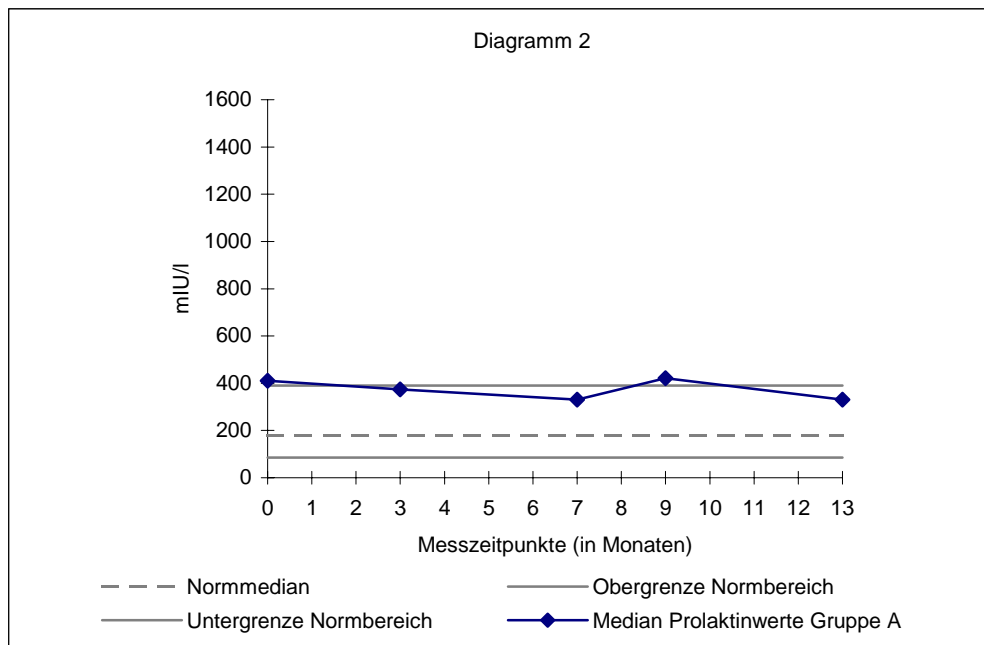


### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Mit Hämodialyse behandelte Männer (Gruppe A)

**Prolaktin:** Der Referenzbereich für Prolaktin gesunder Männer wird im Hormonlabor der Martin-Luther-Universität mit Werten zwischen 86,0 und 390,0 mIU/l mit einem Median bei 180,00 mIU/l angegeben. Von den 11 mit Hämodialyse behandelten Männern zeigten 5 Patienten eine deutliche Hyperprolaktinämie, 6 besaßen Prolaktinserumkonzentrationen im oberen Normbereich ( $\chi^2=15,36$ ;  $p<0,001$ ). Bei einem Patienten konnte im Verlauf der Studie eine Abnahme der Prolaktinspiegel von 2261,22 mIU/l auf 1182,00 mIU/l beobachtet werden. Dieser Patient war 25 Jahre alt und wurde seit 13 Monaten mittels HD behandelt. Hinsichtlich der Medikation und Begleiterkrankungen unterschied er sich nicht von den übrigen Patienten. Im Vergleich zwischen erster und letzter Messung waren die Prolaktinkonzentrationen in der Tendenz gesunken ( $p=0,109$ ). Die Mediane der Prolaktinwerte lagen an den 5 Messzeitpunkten im oberen Bereich der Norm oder darüber (siehe auch Tabelle 1 und Diagramm 2).

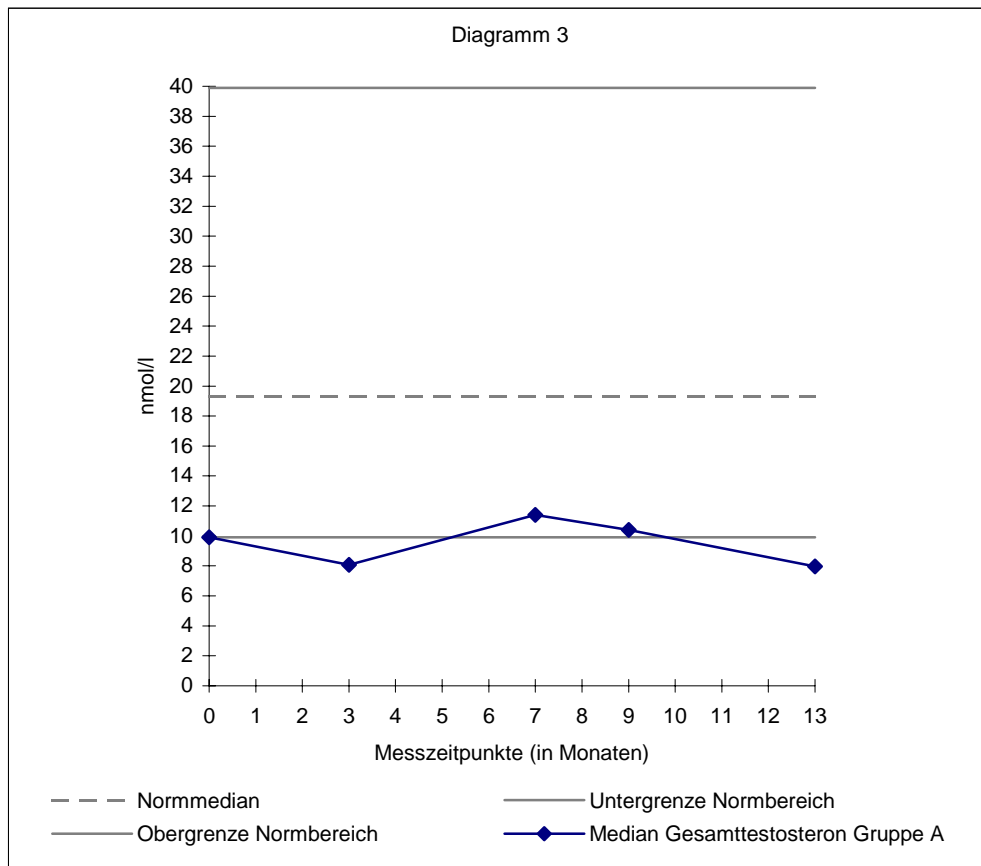


**Diagramm 2** Verlauf der Mediane der Prolaktinkonzentrationen bei Gruppe A gegenüber dem Normmedian und dem Referenzbereich. Die erhöhten Prolaktinwerte ließen sich über den gesamten Zeitraum nachweisen. Statistisch waren sie im Vergleich zwischen erstem und letztem Messzeitpunkt in der Tendenz gefallen, aber nicht signifikant gesunken ( $p=0,109$ ).

**FSH:** Die Konzentration von FSH im Serum gesunder Männer liegt zwischen 1,5 und 12,4 IU/l, mit einem Median bei 4,6 IU/l. Bei den Patienten der Gruppe A war der Median der FSH-Konzentrationen zu Beginn der Studie (MZPT 0) höher, bei den folgenden 4 Messungen jedoch niedriger als 4,6 IU/l. 8 von 11 Patienten zeigten FSH-Serumspiegel konstant im Normbereich. 2 besaßen erniedrigte, einer erhöhte FSH-Serumkonzentrationen. Bei 2 der 11 Männer wurden im Verlauf fallende Spiegel von FSH gemessen, einmal von 17,80 IU/l auf 10,70 IU/l sowie von 6,96 IU/l auf 3,9 IU/l. Im Median lagen die FSH-Serumspiegel bei den mit Hämodialyse behandelten Männern im unteren Bereich der Norm.

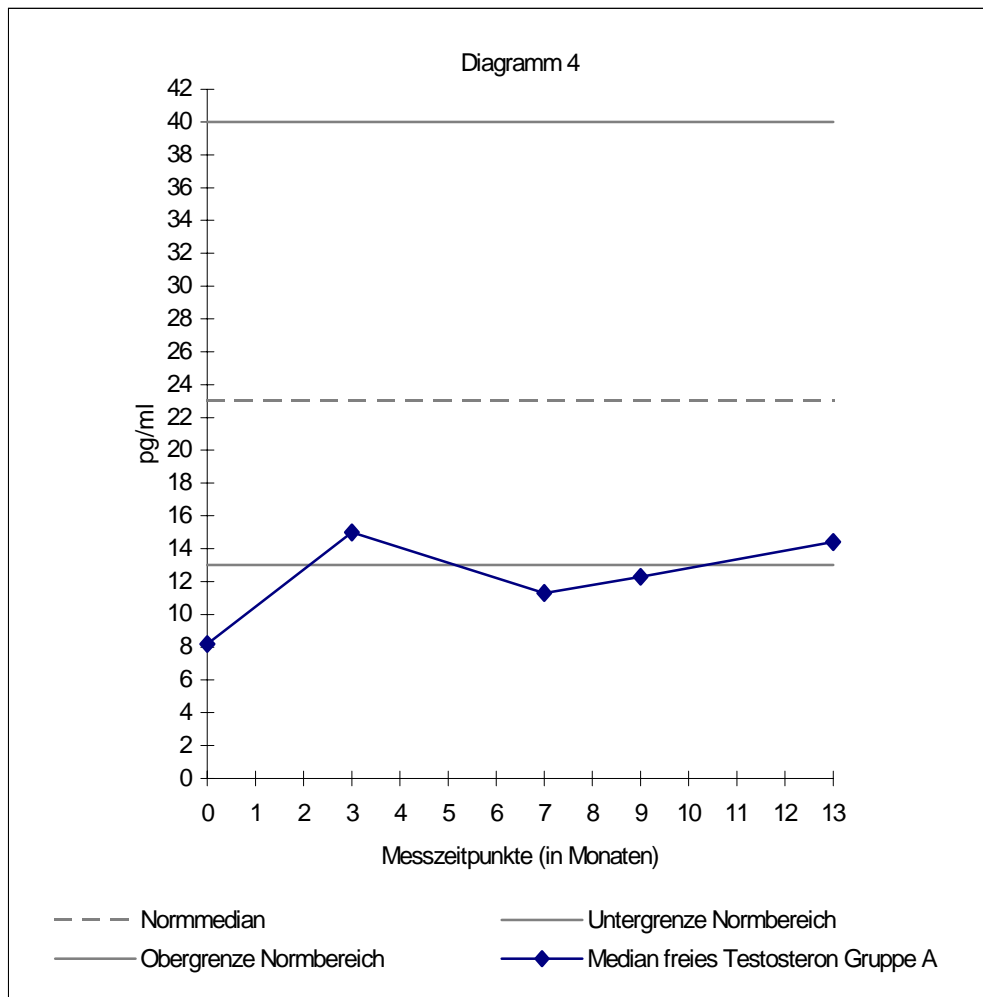
**LH:** Normalwerte für die Serumkonzentration von LH bewegen sich bei Männern zwischen 1,7 und 8,6 IU/l. Ihr Median liegt bei 4,0 IU/l. Von den Patienten wiesen 9 Serumwerte konstant im Normbereich auf, 2 zeigten dauerhaft erhöhte Werte. Diese beiden Patienten waren 31 und 32 Jahre alt und wurden seit 7 bzw. 8 Monaten mit Hämodialyse behandelt. Die aus den Messungen der LH-Konzentrationen im Serum der terminal niereninsuffizienten Patientengruppe bestimmten Mediane lagen an allen 5 Messzeitpunkten über 4,0 IU/l und damit im oberen Bereich der Norm. In der Verlaufsbeobachtung zeigten sich signifikant gesunkene LH-Serum-Konzentrationen ( $p=0,021$ ).

**Testosteron (ges.):** Für gesunde Männer unter 60 Jahren liegt der Referenzbereich der Serumkonzentration von Gesamttestosteron zwischen 9,9 und 39,9 nmol/l, ihr Median bei 19,3 nmol/l. Bei den Probanden der Gruppe A wurden die Konzentrationen dieses Hormons ebenfalls im Serum bestimmt. Danach wiesen 4 verminderte Gesamttestosteronspiegel ( $\chi^2=8,49$ ;  $p=0,003$ ) auf, 4 zeigten Werte im unteren Normbereich. Die danach errechneten Mediane lagen an den 5 unterschiedlichen Messzeitpunkten deutlich unterhalb von 19,3 nmol/l. Die Mittelwerte aus den Gesamttestosteronkonzentrationen manifestierten sich im unteren Bereich der Norm bzw. darunter (siehe Tabelle 1 und Diagramm 3). Insgesamt waren die Serumspiegel an Gesamttestosteron bei den hier untersuchten hämodialysierten Männern bei allen Messungen vermindert ( $\chi^2=8,49$ ;  $p=0,003$ ).



**Diagramm 3** Verlauf der Mediane der Gesamttestosteronkonzentrationen gegenüber dem Normmedian und dem Referenzbereich. Deutlich ist die konstante Hypotestosteronämie im Beobachtungszeitraum erkennbar.

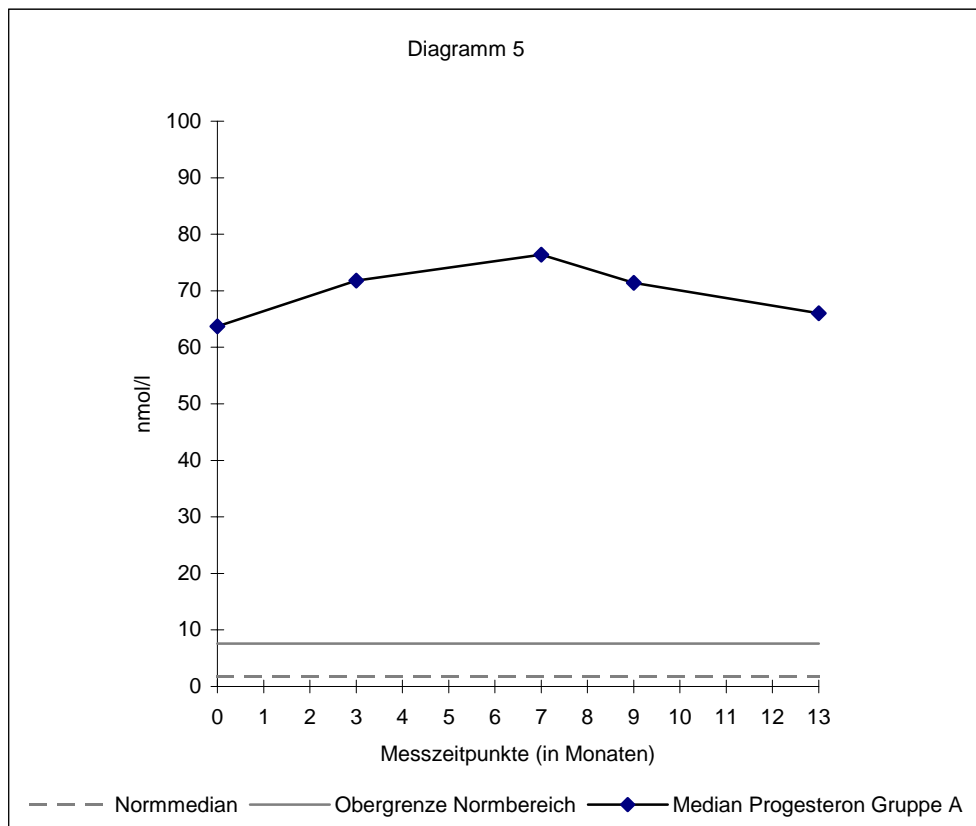
**Testosteron (frei):** Serumkonzentrationen von 13,0 bis 40,0 pg/ml an freiem Testosteron stellen den normalen Bereich bei Männern unter 60 Jahren dar. Der entsprechende Median liegt bei 23,0 pg/ml. Bei den dialysepflichtigen Patienten der Gruppe A besaßen 6 konstant erniedrigte ( $\chi^2=24,25$ ;  $p<0,001$ ) und 5 Serumwerte im unteren Bereich der Norm. Die berechneten Mediane waren kleiner als 23,0 pg/ml (Tabelle 1, Diagramm 4). Die Mittelwerte der ungebundenen Testosteronserumkonzentrationen fanden sich durchweg im unteren Normbereich oder tiefer. Trotzdem ließ sich durch Vergleich zwischen erster und letzter Messung im Verlauf eine signifikante Erhöhung der Serumspiegel nachweisen ( $p=0,021$ ).



**Diagramm 4** Darstellung der Mediane der Konzentrationen des freien Testosterons gegenüber dem Normmedian sowie oberer und unterer Normwertgrenze. Es wird deutlich, dass die verminderten Spiegel an freiem Testosteron im gesamten Beobachtungszeitraum nachweisbar waren, obwohl sie im Verlauf signifikant stiegen.

**Progesteron:** Im Serum gesunder männlicher Individuen finden sich normalerweise Progesteronkonzentrationen in einem Bereich von  $<0,64$  (Grenze der Nachweismöglichkeit) bis  $7,6$  nmol/l. Der Median wird mit  $1,8$  nmol/l angegeben. Bei den 11 terminal niereninsuffizienten Patienten wurden durchweg erhöhte Serumprogesteronspiegel festgestellt. 2 Patienten zeigten tendenziell abnehmende (von  $133,00$  nmol/l auf  $80,00$  nmol/l bzw. von  $176,00$  nmol/l auf  $87,70$  nmol/l), einer dagegen zunehmende Progesteronspiegel ( $9,55$  nmol/l auf  $31,70$  nmol/l). Die errechneten Mediane bei Gruppe A manifestierten sich zwi-

schen 63,7 und 76,4 nmol/l (Tabelle 1 bzw. Diagramm 5). Diese Werte sprechen für eine ausgeprägte Hyperprogesteronämie ( $\chi^2=80,01$ ;  $p<0,001$ ).



**Diagramm 5** Mediane der Progesteronkonzentrationen an den verschiedenen Messzeitpunkten gegenüber dem Normmedian und der Obergrenze des Referenzbereichs. Deutlich ist die konstante Hyperprogesteronämie der Patienten aus Gruppe A dargestellt.

**17a-Hydroxyprogesteron:** Serumkonzentrationen von 1,5 bis 7,0 nmol/l 17a-Hydroxyprogesteron stellen den Normbereich für gesunde Männer dar. Ein entsprechender Median wird nicht angegeben. Die Mittelwerte der Serumkonzentrationen an 17a-Hydroxyprogesteron bei den von uns untersuchten Patienten lagen innerhalb der Grenzen des Referenzbereiches, die zugehörigen Mediane ebenfalls. Insgesamt fanden sich keine Auffälligkeiten hinsichtlich der Serumspiegel von 17a-Hydroxyprogesteron bei dialysepflichtigen männlichen Patienten.

**Östradiol (E<sub>2</sub>):** Die Normalwerte der Östradiolserumkonzentrationen bewegen sich bei vergleichbaren gesunden Probanden zwischen <1,8 (Grenze der Nachweismöglichkeit) und 180 pmol/l mit einem Median bei 59,0 pmol/l. Bei Gruppe A lagen die Mittelwerte der Serumspiegel an Östradiol bei jeder Messung innerhalb des Normbereiches. Ihre entsprechenden Mediane zeigten sich sowohl zu Beginn, als auch nach 3, 7 und 9 Monaten höher als 59,0 pmol/l, während der Median nach 13 Monaten erniedrigt war (Tabelle 1). Die Mediane bei 4 von 5 Messungen lagen oberhalb des Normmedians. Insgesamt waren die Östradiolserumspiegel in Gruppe A nicht pathologisch verändert. Eine Verlaufstendenz ließ sich nicht beobachten.

**Wachstumshormon (STH):** Der Referenzbereich für die Serumkonzentration von STH liegt für gesunde Erwachsene zwischen 0,06 und 5,0 ng/ml, der Median wurde nicht angegeben. 10 Patienten zeigten STH-Serumspiegel innerhalb des Normbereiches, bei einem Probanden waren die Konzentrationen bei 3 Messungen erhöht. Dieser Patient wurde seit 18 Monaten mittels HD behandelt und zeigte ansonsten keine Auffälligkeiten hinsichtlich Begleiterkrankung oder Medikation. 5 der 11 Männer besaßen ihren jeweils höchsten Messwert an Messzeitpunkt 7 (August). Ein jahreszeitlich bedingter Einfluss könnte hier eine Rolle gespielt haben. Die bei dieser Patientengruppe bestimmten Mittelwerte der STH-Serumspiegel befanden sich bis auf den Wert von Messzeitpunkt 7 (5,56 ng/ml), innerhalb des Normbereiches (Tabelle 1). Die zugehörigen Mediane lagen ohne Ausnahme im Bereich der Norm. Es ließen sich keine weiteren Veränderungen der STH-Serumkonzentration bei mit Hämodialyse behandelten Männern nachweisen.

Tabelle 1

**Ergebnisübersicht Gruppe A**

n=11 (alle Werte im Serum ermittelt)

	<b>Prolaktin</b>	<b>FSH</b>	<b>LH</b>	<b>Testo.g.</b>	<b>fr. Testo.</b>	<b>Prog.</b>	<b>17a-Hyd.Pr.</b>	<b>Östradiol</b>	<b>STH</b>
Normwert (Serum)	86-390	1,5-12,4	1,7-8,6	9,9-39,9	13-40	<0,64-7,6	1,5-7,0	<1,8-180	0,06-5,0
Einheit	mIU/l	IU/l	IU/l	nmol/l	pg/ml	nmol/l	nmol/l	pmol/l	ng/ml
Median	180,00	4,60	4,00	19,30	23,00	1,80		59,00	
<b>MZPT n.</b>									
<b>Monaten</b>	<b>Prolaktin</b>	<b>FSH</b>	<b>LH</b>	<b>Testo.g.</b>	<b>fr. Testo.</b>	<b>Prog.</b>	<b>17a-Hyd.Pr.</b>	<b>Östradiol</b>	<b>STH</b>
<b>0</b>									
Mittelwert	801,81	6,17	7,22	11,48	8,86	77,72	3,24	115,23	1,40
Stabw	729,53	5,04	2,87	6,74	4,62	56,90	1,84	95,46	1,80
Median	410,55	4,84	7,67	9,60	8,20	63,70	2,50	98,80	0,60
Min	219,14	1,10	2,00	3,65	4,37	9,55	1,98	55,89	0,16
Max	2261,22	16,81	11,92	26,80	18,50	176,00	6,80	389,00	6,30
<b>3</b>									
Mittelwert	656,27	5,15	4,80	8,26	13,59	84,69	4,48	108,07	2,11
Stabw	593,59	5,25	3,15	3,21	4,00	53,64	1,61	45,32	2,05
Median	374,00	2,30	4,80	8,08	15,00	71,80	4,80	96,45	1,20
Min	192,00	1,10	2,00	5,04	6,10	9,55	2,00	44,10	0,16
Max	1808,00	17,80	12,10	14,30	18,40	181,00	6,40	176,00	6,00
<b>7</b>									
Mittelwert	643,55	4,85	5,70	11,26	12,35	80,30	4,22	88,15	5,56
Stabw	525,43	4,03	2,72	3,82	4,89	44,90	1,42	32,70	9,86
Median	330,00	2,60	5,45	11,40	11,30	76,40	4,10	83,60	1,30
Min	296,00	1,20	2,50	3,56	3,50	14,90	1,90	35,20	0,23
Max	2008,00	12,30	11,80	17,30	18,40	171,00	7,20	152,00	33,60
<b>9</b>									
Mittelwert	680,91	5,05	6,39	10,66	10,46	77,07	3,92	107,54	1,16
Stabw	570,19	4,38	3,69	3,65	4,37	43,81	1,98	55,89	1,09
Median	421,00	3,40	5,90	10,40	12,30	71,40	3,50	95,00	0,87
Min	267,00	1,10	1,70	3,10	2,50	32,30	1,90	40,90	0,23
Max	2064,00	11,00	15,20	14,70	15,20	189,00	7,30	248,00	4,20
<b>13</b>									
Mittelwert	589,80	4,51	5,46	8,26	14,85	64,54	4,74	61,14	2,43
Stabw	549,69	4,03	1,96	2,96	5,42	16,98	2,15	29,05	3,11
Median	331,00	2,55	5,35	7,96	14,40	66,05	4,60	50,35	1,39
Min	208,00	1,20	2,70	4,15	6,40	31,70	1,80	28,20	0,11
Max	1878,00	10,70	8,80	12,60	25,90	87,70	8,80	106,00	10,10

Testo.g.

fr.Testo.

Prog.

17a-Hyd.Pr.

MZPT

Testosteron gesamt

freies Testosteron

Progesteron

17a-Hydroxyprogesteron

Messzeitpunkt

Stabw

Min

Max

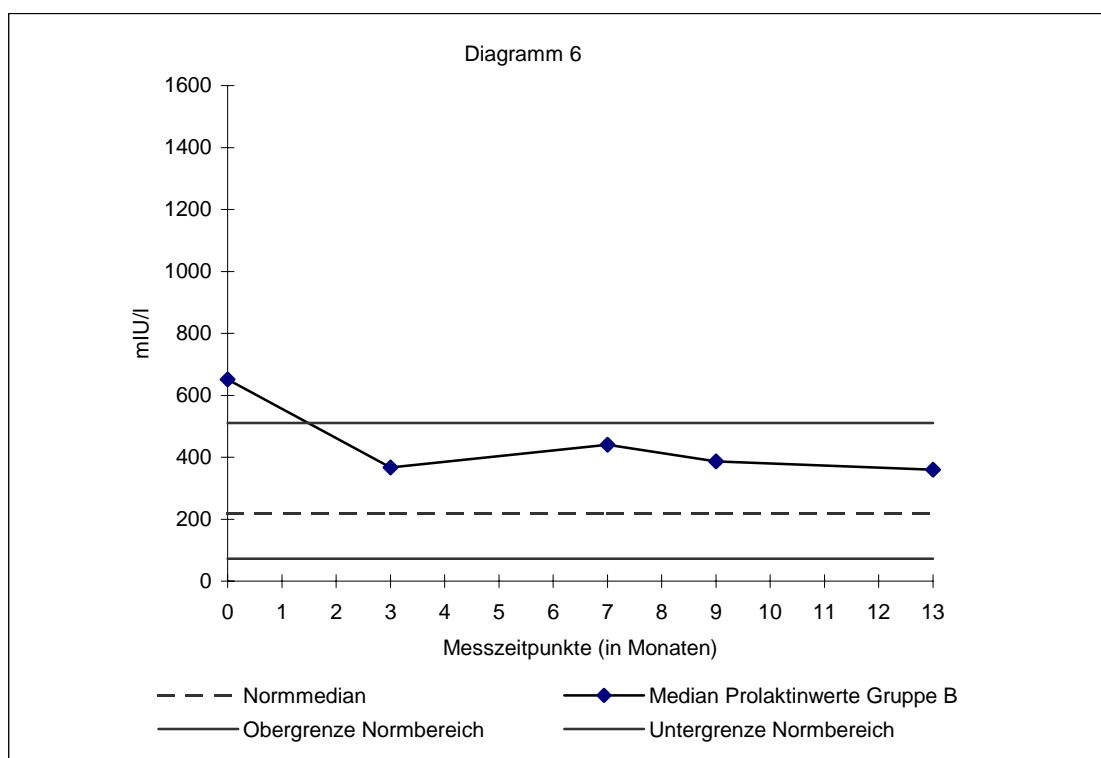
Standardabweichung

Minimum

Maximum

### 3.2 Mit Hämodialyse behandelte Frauen (Gruppe B)

**Prolaktin:** Für nichtschwängere gesunde Frauen liegt der Referenzbereich der Serumprolaktinkonzentration zwischen 72,00 und 511,00 mIU/l, mit einem Median bei 218,00 mIU/l. Von den 5 untersuchten Patientinnen, die mit Hämodialyse behandelt wurden, wiesen 2 eine konstante Hyperprolaktinämie auf, eine der beiden mit Werten jeweils über 1000 mIU/l. Bei dieser Patientin fiel die Konzentration des Prolaktins konstant von 2571,17 mIU/l auf 1179,00 mIU/l im Verlauf der Studie. Sie wurde seit 40 Monaten mit HD behandelt (längster Behandlungszeitraum bis Studienbeginn in dieser Gruppe). Die 3 anderen Frauen zeigten Serumwerte konstant im Normbereich. Die Mittelwerte der Prolaktin-serumkonzentrationen lagen bei allen Messungen oberhalb der Normgrenze. Die zugehörigen Mediane waren größer als 218,00 mIU/l (Tabelle 2, Diagramm 6). Eine Zunahme von Prolaktinwerten im Verlauf der Studie wurde bei keiner Patientin nachgewiesen.



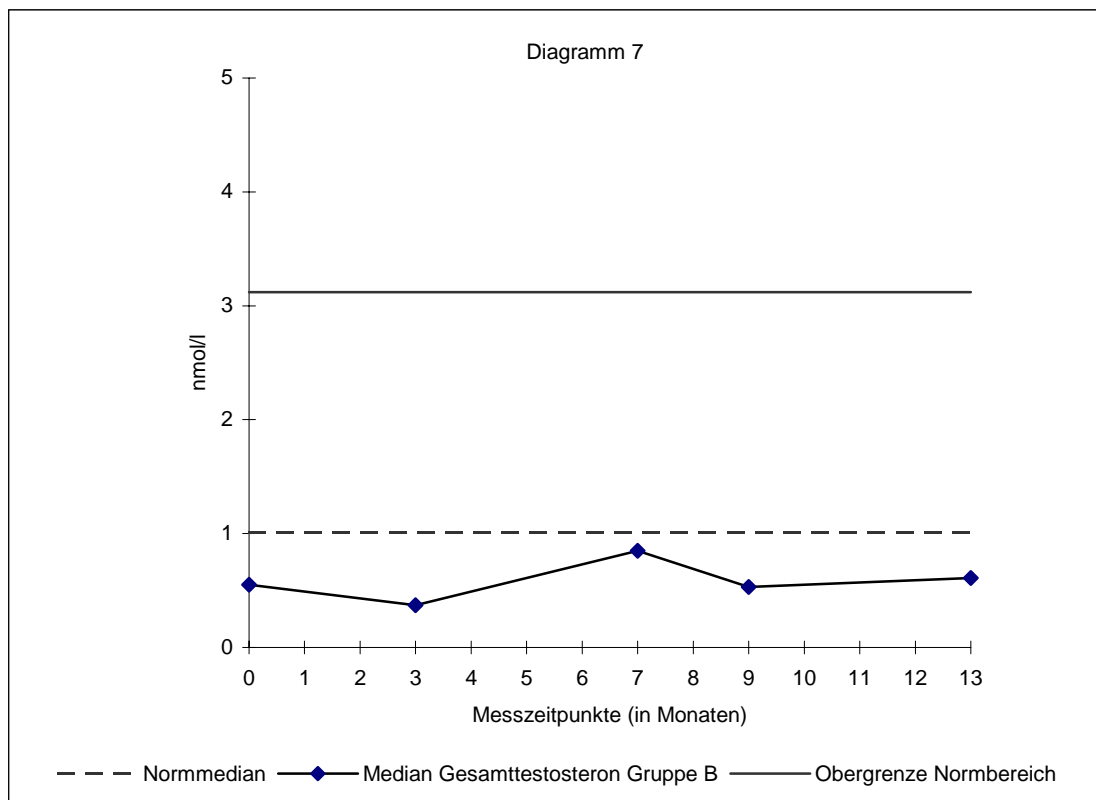
**Diagramm 6** Verlauf der Mediane der Prolaktinserumkonzentrationen gegenüber dem Normmedian gesunder nichtschwangerer Frauen und dem oberen bzw. unteren Normbereich. Eine Hyperprolaktinämie wiesen 2 von 5 Frauen auf.



**FSH:** Das follikelstimulierende Hormon besitzt je nach Zyklusphase unterschiedliche Normwerte. Diese liegen in der Follikelphase zwischen 3,5 und 12,5 IU/l (Median 6,9 IU/l), in der Ovulationsphase zwischen 4,7 und 21,5 IU/l (Median 12,3 IU/l) sowie in der Lutealphase zwischen 1,7 und 7,7 IU/l (Median 3,7 IU/l). Die zu verschiedenen Messzeitpunkten ermittelten FSH-Serumkonzentrationen zeigten bei 4 der 5 Frauen normale Werte, eine wies Konzentrationen konstant oberhalb der Norm auf. Insgesamt lagen sowohl die Mittelwerte, als auch die zugehörigen Mediane innerhalb des Normbereichs (Tab. 2). Die Aussagefähigkeit ist herabgesetzt, weil die Messungen phasenunabhängig durchgeführt werden mussten, da den Patientinnen aufgrund von Zyklusstörungen wie z.B. temporäre Amenorrhö keine genauen Zyklusphasen zuzuordnen waren (siehe dazu Kapitel 4.).

**LH:** Für die LH-Serumkonzentrationen von Frauen gelten, wie bei FSH, phasenabhängige Referenzbereiche. Für die Follikelphase gelten Werte zwischen 2,4 und 12,6 IU/l (Median 5,9 IU/l), für die Ovulationsphase zwischen 14,0 und 95,6 IU/l (Median 30,8 IU/l) und für die Lutealphase zwischen 1,0 und 11,4 IU/l (Median 4,3 IU/l) als normal. Aus den gemessenen LH-Konzentrationen im Serum der mit Hämodialyse behandelten Frauen, konnten bei Gruppe B keine Auffälligkeiten festgestellt werden. Die aus den Daten berechneten Mittelwerte und Mediane lagen bei allen Messungen im Normbereich (Tab. 2). Einschränkend gilt wiederum die Tatsache, dass die Konzentrationen phasenunabhängig bestimmt wurden bzw. eine Phasenzuordnung nicht möglich war.

**Testosteron (ges.):** Gesunde Frauen besitzen normalerweise Gesamtserumtestosteronkonzentrationen zwischen  $<0,35$  und  $3,12$  nmol/l mit einem Median bei  $1,01$  nmol/l. 3 der von uns untersuchten Patientinnen zeigten Serumspiegel im unteren Normbereich (Werte  $< 1,00$  nmol/l). Eine Patientin besaß konstant normwertige Konzentrationen des Gesamttestosterons. Diese, mit 19 Jahren die jüngste der Gruppe, wurde bis Studienbeginn 10 Monate mittels HD behandelt. Eine weitere Patientin wies keine nachweisbaren Spiegel auf (Nachweisgrenze des Labors  $<0,35$  nmol/l). Die Mittelwerte lagen zu Beginn, sowie nach 3, 7, 9 und 13 Monaten konstant im unteren Bereich der Norm. Die zugehörigen Mediane waren erheblich tiefer als  $1,01$  nmol/l (Tab. 2, Diagramm 7). Eine tendenzielle Zu- oder Abnahme der Testosteronkonzentrationen wurde nicht beobachtet.

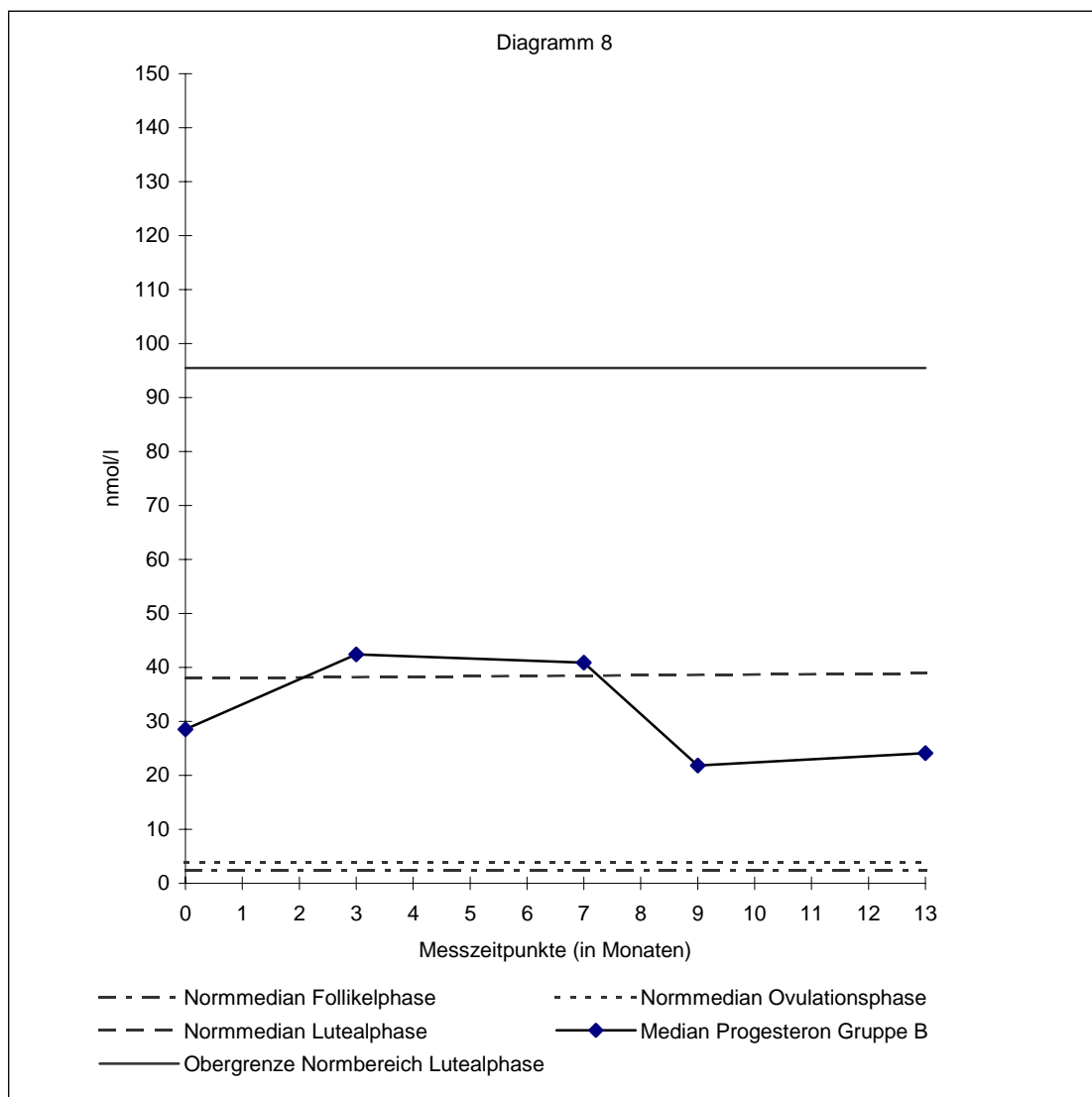


**Diagramm 7** Mediane der Gesamttestosteronkonzentrationen der mittels HD behandelten Frauen (Gruppe B) im Verlauf gegenüber Normmedian und oberem Normbereich. Die verminderten Serumspiegel an Testosteron blieben im Verlauf der Studie fast konstant.

**freies Testosteron:** Serumkonzentrationen zwischen 0,05 und 3,8 pg/ml an freiem Testosteron bilden den Referenzbereich bei Frauen (Median 1,20 pg/ml). Die Frauen in Gruppe B wiesen so geringe Serumkonzentrationen an freiem Testosteron auf, dass die Grenzen der Nachweismöglichkeit des Labors überschritten wurden. Es konnten im gesamten Studienverlauf keine messbaren Werte ermittelt werden.

**Progesteron:** Progesteron gehört zusammen mit FSH, LH, Östradiol und 17a-Hydroxyprogesteron zu den Hormonen, für deren Serumkonzentrationen phasenabhängige Normwerte bekannt sind. Diese liegen bei Progesteron in der Follikelphase zwischen <0,64 und 5,8 nmol/l (Median 2,4 nmol/l), in der Ovulationsphase zwischen <0,64 und 19,9 nmol/l (Median 3,9 nmol/l) und in der Lutealphase zwischen 10,5 und 95,5 nmol/l (Median 38,9 nmol/l). Bei den untersuchten hämodialysierten Frauen manifestierten sich die Mittelwerte der Progesteronserumkonzentrationen an den verschiedenen Messzeitpunkten etwa bei 30,0 nmol/l (Tab. 2). Alle gemessenen Werte würden dem Bereich der Luteal-

phase entsprechen. Die zugehörigen Mediane waren nach 3 und 7 Monaten höher als 38,9 nmol/l (Diagramm 8). Da sich die 5 Frauen bei allen Messungen in der Lutealphase befunden haben können, und der größte gemessene Wert bei 82,00 nmol/l lag, waren die Progesteronserumspiegel der Patientinnen formal unauffällig (siehe Kapitel Diskussion). Aufgrund der erheblichen Zyklusstörungen der 5 Patientinnen könnten die Serumspiegel an Progesteron auch erhöht gewesen sein.



**Diagramm 8** Mediane der Progesteronkonzentrationen der Patientinnen aus Gruppe B gegenüber den Normmedianen der einzelnen Zyklusphasen und der Normwertobergrenze der Lutealphase. Eine generelle Erhöhung der Progesteronspiegel lässt sich nicht sicher nachweisen.

**17a-Hydroxyprogesteron:** In der Follikelphase gilt ein Normbereich zwischen 0,3 und 3,0 nmol/l, in der Lutealphase zwischen 2,0 und 15,0 nmol/l für die Serumkonzentration von 17a-Hydroxyprogesteron. Ein Ovulationsphasenwert sowie zugehörige Mediane wurden nicht angegeben. Die Konzentrationen an 17a-Hydroxyprogesteron im Serum der 5 terminal niereninsuffizienten Patientinnen lagen im Normbereich, so dass sich bei diesem Hormon keine Veränderungen nachweisen ließen.

**Östradiol (E2):** Östradiol gehört zu den Hormonen, deren Referenzwerte phasenabhängig sind. Für die Follikelphase gelten Serumkonzentrationen zwischen <18,0 und 220,0 pmol/l (Median 110,0 pmol/l), für die Ovulationsphase zwischen 510,0 und 1100,0 pmol/l (Median 730,0 pmol/l) und für die Lutealphase zwischen 120,0 und 630,0 pmol/l (Median 230,0 pmol/l) als normal. Die bei diesen Patientinnen gemessenen Serumöstradiolwerte befanden sich zu den verschiedenen Zeitpunkten innerhalb des Normbereiches. Die Mediane bewegten sich zwischen 159,0 und 372,5 pmol/l (Tab. 2). Eine Zuordnung der Werte zu einzelnen Zyklusphasen konnte nicht erfolgen (siehe oben bzw. Kapitel 4). Insgesamt erschienen die Serumöstradiolspiegel der hier untersuchten Patientinnen unauffällig.

**STH:** Der Normwert von STH liegt bei Erwachsenen zwischen 0,06 und 5,0 ng/ml. Ein Median ist nicht bekannt. Bei den Serumkonzentrationen an STH der Gruppe B fiel auf, dass die Mittelwerte bei den Messungen zu Beginn, nach 3, 7 und 9 Monaten, im oberen Normbereich oder darüber lagen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass eine der Patientinnen, mit 19 Jahren die Jüngste, konstant erhöhte STH-Spiegel besaß (siehe Maximalwerte Tab. 2). Die 4 anderen Frauen zeigten STH-Serumkonzentrationen im Bereich der Norm. Die errechneten Mediane waren somit ebenfalls normwertig. Jahreszeitlich bedingte Schwankungen der Serumwerte konnten nicht beobachtet werden. Einflüsse wie Licht, Temperatur oder Tageszeit konnten nur insoweit berücksichtigt werden, als alle Materialentnahmen etwa zur jeweils gleichen Tageszeit am gleichen Ort durchgeführt wurden.

Tabelle 2

**Ergebnisübersicht Gruppe B**

n=5 (alle Werte im Serum ermittelt)

	<b>Prolaktin</b>	<b>FSH</b>	<b>LH</b>	<b>Testo. g.</b>	<b>fr.Testo.</b>	<b>Prog.</b>	<b>17a-Hyd.Pr.</b>	<b>Östradiol</b>	<b>STH</b>
Einheit	mIU/l	IU/l	IU/l	nmol/l	pg/ml	nmol/l	nmol/l	pmol/l	ng/ml
Normwert (je Phase)	72,0-511,0	F: 3,5-12,5 O: 4,7-21,5 L: 1,7-7,7	F: 2,4-12,6 O: 14,0-95,6 L: 1,0-11,4	<0,35-3,12	0,05-3,8	F: <0,64-5,8 O:<0,64-19,9 L: 10,5-95,5	F: 0,3-3,0 L: 2,0-15,0	F: <18,0-220,0 O:510,0-1100,0 L: 120,0-630,0	0,06-5,0
Median (je Phase)	218,00	F: 6,9 O: 12,3 L: 3,7	F: 5,9 O: 30,8 L: 4,3	1,01	1,20	F: 2,4 O: 3,9 L: 38,9		F: 110,0 O: 730,0 L: 230,0	
MZPT n.									
Monaten	<b>Prolaktin</b>	<b>FSH</b>	<b>LH</b>	<b>Testo. g.</b>	<b>fr.Testo.</b>	<b>Prog.</b>	<b>17a-Hyd.Pr.</b>	<b>Östradiol</b>	<b>STH</b>
<b>0</b>									
Mittelwert	1072,89	10,75	7,68	0,77	n. nwb.	34,20	1,25	348,78	5,00
Stabw	1005,57	7,80	5,62	0,40		23,85	0,57	285,21	7,40
Median	650,76	8,48	8,09	0,55		28,55	1,50	372,50	1,40
Min	418,45	4,31	1,41	0,52		12,90	0,40	29,10	1,10
Max	2571,57	21,73	13,12	1,23		66,80	1,60	621,00	16,10
<b>3</b>									
Mittelwert	723,80	4,26	4,58	0,46		38,80	3,18	277,80	7,05
Stabw	743,51	2,65	2,46	0,16		33,09	2,83	141,15	13,51
Median	367,00	3,00	4,60	0,37		42,40	1,90	256,00	1,40
Min	332,00	1,50	1,90	0,37		8,31	1,00	101,00	0,23
Max	2048,00	7,20	8,00	0,64		82,00	7,90	446,00	31,20
<b>7</b>									
Mittelwert	668,80	9,04	11,08	1,10		37,58	2,48	166,88	4,27
Stabw	579,74	8,93	13,81	0,72		11,67	1,61	131,63	7,28
Median	440,00	3,10	5,70	0,85		40,90	2,60	220,00	0,76
Min	256,00	1,80	0,70	0,54		23,60	0,60	19,70	0,23
Max	1684,00	20,60	34,70	2,16		48,80	5,00	316,00	17,20
<b>9</b>									
Mittelwert	699,00	8,00	9,26	0,65		28,20	2,52	320,25	9,72
Stabw	612,95	7,16	10,65	0,28		19,45	1,81	164,91	17,52
Median	387,00	3,50	3,00	0,53		21,80	1,80	310,50	2,50
Min	265,00	2,40	2,10	0,47		8,49	1,30	144,00	0,22
Max	1756,00	17,80	26,90	1,06		57,70	5,70	516,00	41,00
<b>13</b>									
Mittelwert	597,20	6,30	4,12	0,61		28,16	2,80	175,76	2,33
Stabw	373,17	6,36	1,69	0,20		19,04	1,98	131,58	2,44
Median	360,00	4,50	3,40	0,61		24,10	2,20	159,00	0,93
Min	328,00	2,00	2,80	0,41		5,90	1,20	35,00	0,15
Max	1179,00	17,50	6,90	0,80		52,40	6,20	356,00	5,50

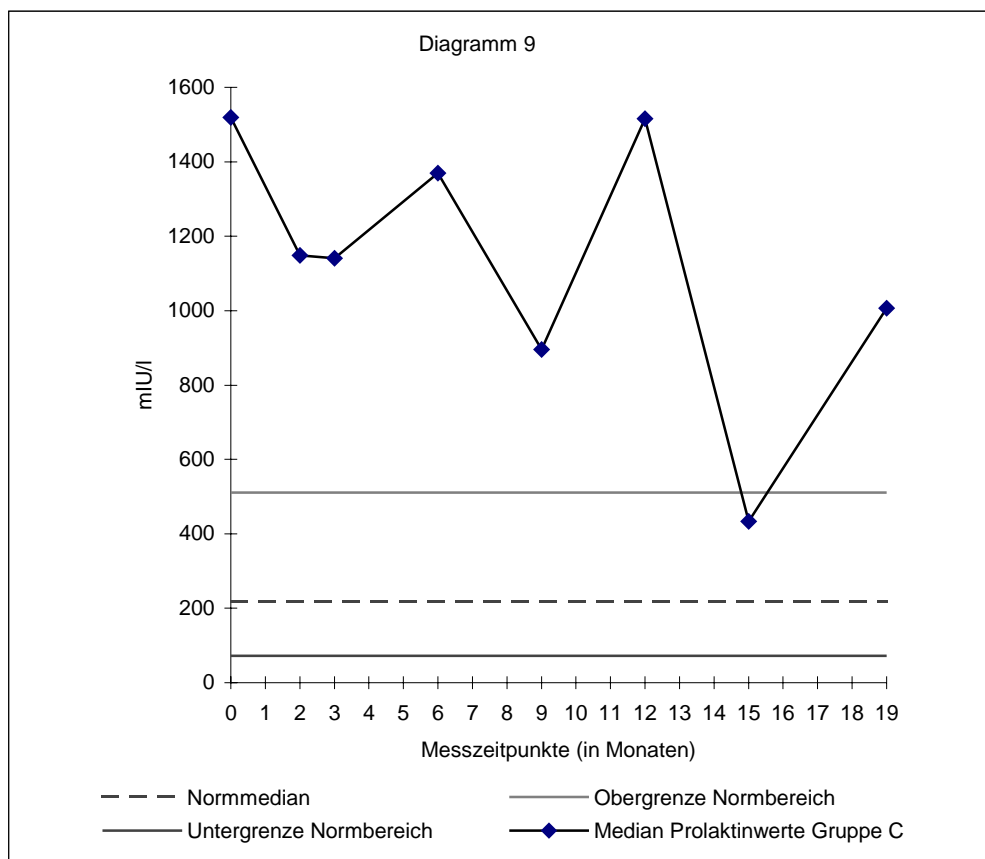
Testo.g. Testosteron gesamt  
fr.Testo. freies Testosteron  
Prog. Progesteron  
17a-Hyd.Pr. 17a-Hydroxyprogesteron  
MZPT Messzeitpunkt  
n.nwb. nicht nachweisbar

Stabw Standardabweichung  
Min Minimum  
Max Maximum  
F Follikelphase  
O Ovulationsphase  
L Lutealphase

### 3.3 Mit CAPD behandelte Frauen (Gruppe C)

Zur Gruppe C gehörten 4 Patientinnen, die mit Peritonealdialyse (CAPD) behandelt wurden.

**Prolaktin:** Bei den untersuchten Frauen zeigte sich über einen Zeitraum von 19 Monaten eine konstante Hyperprolaktinämie. Die Mittelwerte der Prolaktinserumkonzentrationen lagen an allen Messzeitpunkten oberhalb des Referenzbereiches (Normwerte siehe Tab. 2 bzw. Kap. 4. 2.). Die berechneten Mediane lagen deutlich über dem Normmedian (Diagramm 9). Eine tendenzielle Zu- oder Abnahme der Prolaktinserumwerte im Verlauf der Studie wurde bei keiner Patientin beobachtet.



**Diagramm 9** Darstellung der Mediane der Prolaktinserumkonzentrationen während des Untersuchungszeitraums gegenüber Normmedian sowie oberem und unterem Normbereich. Die Hyperprolaktinämie bestand während der gesamten 19 Monate.

**FSH:** Die Serumkonzentrationen von FSH wurden phasenunabhängig bestimmt, da bei den Patientinnen zum Teil erhebliche Zyklusstörungen vorlagen. Die Mediane der FSH-Serumwerte wie auch die entsprechenden Mittelwerte lagen insgesamt im unteren Bereich der Norm (Tab. 3). Dies weist auf verminderte Konzentrationen von FSH im Serum der zur Gruppe C gehörenden Patientinnen hin.

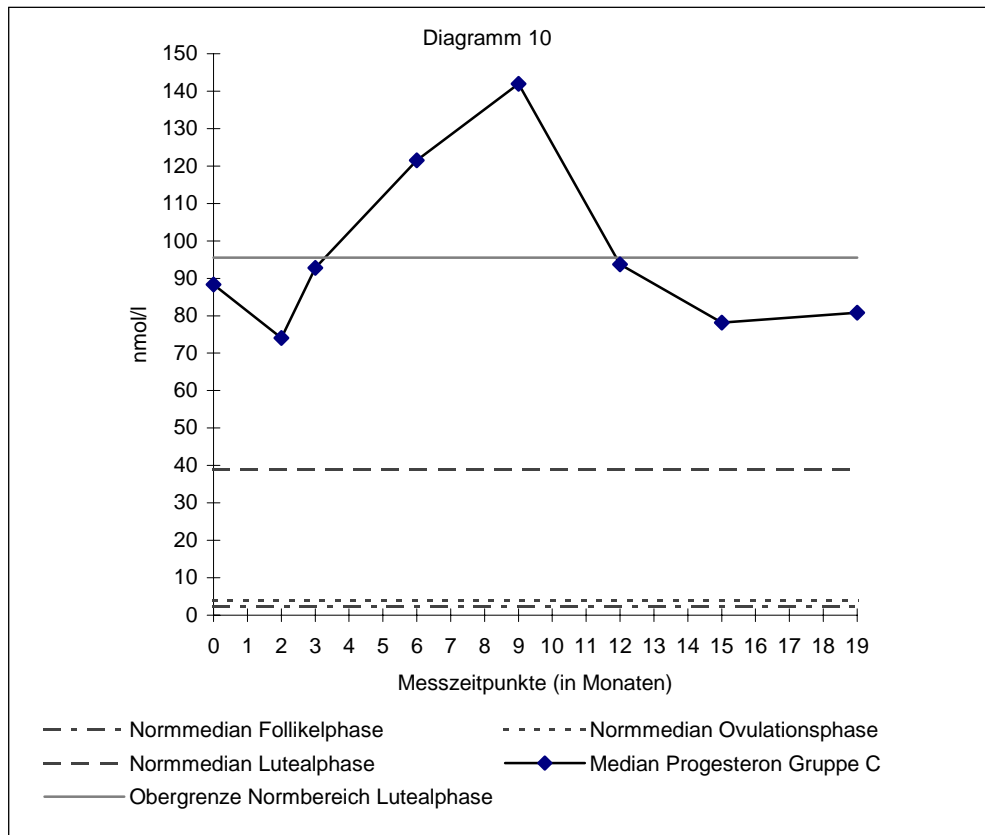
**LH:** Die wiederum phasenunabhängig gemessenen LH-Serumwerte zeigten keine nachweisbaren Veränderungen. Die aus den Konzentrationen berechneten Mediane lagen zwischen 3,35 und 14,62 IU/l (Tab. 3).

**Testosteron (ges.):** Bei der Untersuchung der Testosterongesamtserumkonzentration an 8 verschiedenen Messzeitpunkten über einen Zeitraum von 19 Monaten stellten wir fest, dass bei den 4 Frauen der Gruppe C im Gegensatz zur Gruppe B (5 mittels HD behandelte Frauen), die Testosteronwerte konstant im Normbereich lagen. Ihre Mediane waren, bis auf den des letzten Messwertes (0,59 nmol/l), gegenüber dem Normmedian 1,01 nmol/l sogar erhöht. Dies war interessant, besonders da die Testosteronspiegel im Dialysat deutlich über denen des Serums lagen (siehe Kap. 4.3.1) Tendenzielle Veränderungen der Serumkonzentrationen wurden bei keiner Patientin beobachtet.

**freies Testosteron:** Das freie Testosteron wurde erst ab Messzeitpunkt 6 in der Gruppe der mittels CAPD behandelten Patientinnen mitbestimmt, also über einen Zeitraum von 13 Monaten. Es zeigten sich keine nachweisbaren Veränderungen der Serumkonzentrationen an freiem Testosteron gegenüber dem Normbereich. Die Mediane der Messwerte bewegten sich zwischen 0,80 und 1,65 pg/ml, bei einem Median gesunder Frauen von 1,20 pg/ml (Tab.3). An den 5 Messpunkten waren die Serumspiegel von ungebundenem Testosteron bei den 4 Patientinnen vollständig im Bereich der Norm.

**Progesteron:** Die Progesteronserumkonzentrationen der terminal niereninsuffizienten Patientinnen wurden phasenunabhängig bestimmt. 3 der Frauen zeigten konstant erhöhte Serumwerte, bei einer Patientin bewegten sie sich im oberen Bereich der Norm. Die entsprechenden Mittelwerte manifestierten sich im oberen Referenzbereich oder darüber (Tab.3). Die Mediane lagen mit Werten zwischen 74,10 und 142,00 nmol/l (Diagramm 10) deutlich über 38,9 nmol/l (größter Normmedian während der Lutealphase). Dieses Ergebnis spricht für

eine ausgeprägte Hyperprogesteronämie der mittels CAPD behandelten Frauen im Gegensatz zu den Patientinnen der Gruppe B.



**Diagramm 10** Mediane der Progesteronserumkonzentrationen der 4 Patientinnen gegenüber den phasenabhängigen Normmedianen und der Normwertobergrenze der Lutealphase. Die Hyperprogesteronämie ist in Gruppe C deutlich ausgeprägt.

**17a-Hydroxyprogesteron:** Das 17a-Hydroxyprogesteron bestimmten wir, wie schon das freie Testosteron, erst ab Messzeitpunkt 6 im Serum der Patientengruppe C mit. Die Mittelwerte der Serumkonzentrationen sowie die zugehörigen Mediane lagen vollständig im Normbereich (Tab. 3). Damit erschienen die Spiegel von 17a-Hydroxyprogesteron im Serum der 4 peritonealdialysierten Frauen unauffällig.

**Östradiol (E<sub>2</sub>):** Der Referenzbereich der Östradiolserumkonzentrationen gesunder Frauen liegt je nach Zyklusphase zwischen <18,00 und 1100,00 pmol/l. Von unseren Patientinnen besaßen 3 Serumwerte im Normbereich, eine der Frauen zeigte bei den ersten 4 Messungen stark erhöhte Konzentrationen mit Werten bis zu 4738,00 pmol/l, die sich im weiteren Verlauf der Untersuchung



wieder normalisierten (auf 134,00 pmol/l). Die Mediane der Serumspiegel bei den durch CAPD behandelten Frauen befanden sich zwischen 112,00 und 574,00 pmol/l. Nur bei der ersten Messung lag dieser mit 901,00 pmol/l über dem Normmedian der Ovulationsphase (730,00 pmol/l). Aufgrund von Zyklusstörungen wurden die Werte auch in dieser Gruppe phasenunabhängig bestimmt. Insgesamt waren die Östradiolserumkonzentrationen nicht verändert.

**STH:** Die STH-Serumkonzentrationen schwankten erheblich, aber ohne erkennbare Tendenz. 2 der 4 Frauen zeigten erhöhte Werte, die Spiegel der anderen waren normal. Die Mittelwerte der STH-Serumspiegel waren bei den Messungen zu Beginn, nach 2, 9 und 12 Monaten oberhalb des Normbereiches (0,06 ng/ml - 5,00 ng/ml; siehe auch Diagramm 11). Die entsprechenden Mediane lagen nach 2 und 9 Monaten mit Werten von 8,00 bzw. 11,80 ng/ml über dem Referenzbereich. Zum Messzeitpunkt 9 (April) wurden bei 3 Probandinnen jeweils erhöhte STH-Konzentrationen im Serum festgestellt (9,80 ng/ml, 12,30 ng/ml und 12,50 ng/ml). Ein jahreszeitlich bedingter Einfluss könnte hier eine Rolle gespielt haben. Ein Normmedian ist nicht bekannt. Nach diesen Ergebnissen waren die Serumkonzentrationen an STH bei den Patientinnen zumindest zeitweise erhöht.

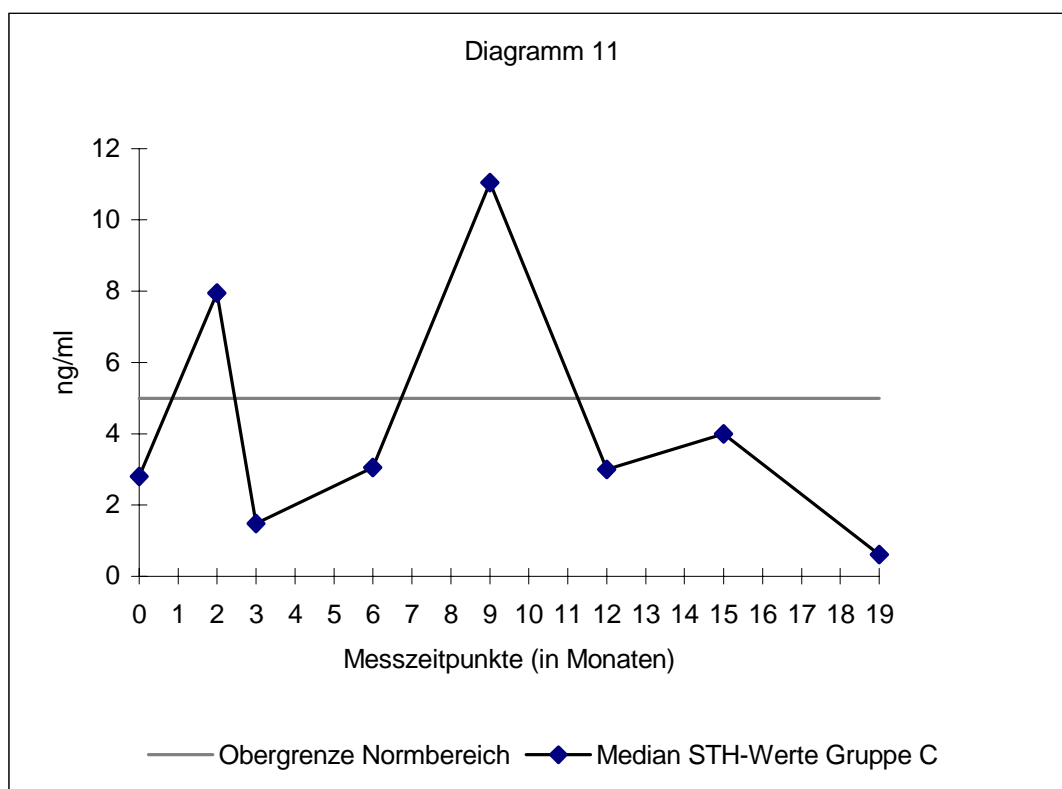


Diagramm 11 Mediane der STH-Serumkonzentrationen gegenüber der oberen Normgrenze.

Neben den Untersuchungen in Gruppe C, wurden die einzelnen Parameter an den gleichen Zeitpunkten auch bei einem männlichen Patienten bestimmt, der mit CAPD behandelt wurde. Auch bei ihm zeigte sich eine konstante Hyperprolaktinämie mit einem Median der Werte von 454,00 mIU/l (Normmedian 180,00 mIU/l). Die FSH-Serumkonzentrationen lagen im Bereich der Norm, ihr Median war mit 5,35 IU/l etwas höher als 4,60 IU/l (Normmedian). Die bei ihm ermittelten LH-Spiegel bewegten sich zwischen 10,37 IU/l und 16,40 IU/l (Median 13,27 IU/l), und waren damit deutlich erhöht. Seine Gesamttestosteronserumkonzentrationen manifestierten sich bei den einzelnen Messungen im unteren Normbereich oder darunter und waren insgesamt vermindert. Ein ähnliches Bild ergab sich für die Serumkonzentrationen an freiem Testosteron. Der Median der Werte lag mit 16,80 pg/ml unter 23,00 pg/ml (entsprechender Normmedian), so dass auch die Serumspiegel dieses Hormons vermindert waren. Der Referenzbereich für die Progesteronkonzentrationen im Serum gesunder Männer reicht von <0,64 bis 7,6 nmol/l mit einem Median bei 1,80 nmol/l. Der hier untersuchte terminal niereninsuffiziente Patient wies eine deutliche Hyperprogesteronämie auf. Seine Progesteronserumwerte, die einen Median von 98,90 nmol/l ergaben, lagen bei den ersten 4 Messungen dieser Studie zwischen 104,00 und 149,00 nmol/l. Im weiteren Verlauf sanken sie auf Werte um 20,00 nmol/l. Die Serumspiegel von 17a-Hydroxyprogesteron zeigten keine Auffälligkeiten. Für die Konzentrationen an Östradiol (E<sub>2</sub>) ergab sich ein Median von 228,50 pmol/l (Referenzbereich <1,8 bis 180,00 pmol/l). Die Serumspiegel an Östradiol waren bei dem Patienten kontinuierlich erhöht. Wachstumshormon (STH) liegt bei gesunden Erwachsenen in Serumkonzentrationen von <8,6 ng/ml vor. Bei dem mit CAPD behandelten Patienten zeigten sich bei den Messungen nach 6 und 9 Monaten leicht erhöhte Werte. Insgesamt ergaben sich große Schwankungen mit einem Median von 1,68 ng/ml, so dass eine generelle Erhöhung oder Verminderung nicht nachgewiesen werden konnte.

### **3.4 Dialysat**

Die Bestimmung der Hormonkonzentrationen erfolgte bei den Patienten der Gruppe C außer im Serum auch im entsprechenden Dialysat. Dadurch sollte festgestellt werden, ob und in welchem Umfang ein Hormonverlust in das Dialy-

sat stattfindet. Bei den 8 verschiedenen Messungen über einen Zeitraum von 19 Monaten, zeigte sich folgendes Ergebnis: Die durchschnittlichen Hormonkonzentrationen des Dialysates im Verhältnis zum Serum betragen für Prolaktin 8,64 %, Testosteron (ges.) 257,28 %, Progesteron 6,33 %, Östradiol 88,73 % und STH 4,23 %. Die Hormone FSH, LH, Testosteron (frei) und 17a-Hydroxyprogesteron konnten im Dialysat nicht nachgewiesen werden. Der Hormonverlust war demnach für Östradiol und Gesamttestosteron am stärksten. Bei letzterem lagen die Konzentrationen im Dialysat zu allen Messzeitpunkten höher als im Serum.

In **Tabelle 3** sind die berechneten Daten der mit CAPD behandelten Frauen aus Gruppe C dargestellt (Normbereiche und Legende sind vorangestellt).

#### Normbereiche Frauen (Serum)

	<b>Prolaktin</b>	<b>FSH</b>	<b>LH</b>	<b>Testo. g.</b>	<b>fr.Testo.</b>
Einheit	mIU/l	IU/l	IU/l	nmol/l	pg/ml
Normwert (je Phase)	72,0-511,0	F: 3,5-12,5 O: 4,7-21,5 L: 1,7-7,7	F: 2,4-12,6 O: 14,0-95,6 L: 1,0-11,4	<0,35-3,12	0,05-3,8
Median (je Phase)	218,00	F: 6,9 O: 12,3 L: 3,7	F: 5,9 O: 30,8 L: 4,3	1,01	1,20
	<b>Prog.</b>	<b>17a-Hyd.Pr.</b>	<b>Östradiol</b>	<b>hGH</b>	
Einheit	nmol/l	nmol/l	pmol/l	ng/ml	
Normwert (je Phase)	F: <0,64-5,8 O:<0,64-19,9 L: 10,5-95,5	F: 0,3-3,0 L: 2,0-15,0	F: <18,0-220,0 O:510,0-1100,0 L: 120,0-630,0	0,06-5,0	
Median (je Phase)	F: 2,4 O: 3,9 L: 38,9		F: 110,0 O: 730,0 L: 230,0		

Testo.g. Testosteron gesamt  
fr.Testo. freies Testosteron  
Prog. Progesteron  
17a-H.P. 17a-Hydroxyprogesteron  
MZPT n. Mon. Messzeitpunkt nach Monaten  
D. Dialysat  
F Follikelphase  
L Lutealphase

Stabw Standardabweichung  
Min Minimum  
Max Maximum  
Mittelw. Mittelwert  
S. Serum  
n.nwb. nicht nachweisbar  
O Ovulationsphase

n=4	Tabelle 3													
MZPT n.														
Mon.	Prolaktin		FSH		LH		Testo.g.		f. Test.		Prog.		17a-H.P.	
0	S.	D.	S.	D.	S.	D.	S.	D.	S.	D.	S.	D.	S.	D.
Mittelw.	1619,08	177,53	2,49	n.	6,90	n.	2,44	4,89		n.	89,48	7,45		n.
Stabw	1275,38	129,20	1,60	nwb.	7,43	nwb.	1,59	1,01		nwb.	30,90	7,73		nwb.
Median	1519,50	183,40	2,51		4,66		2,00	5,09			88,30	4,06		
Min	356,00	45,50	0,89		0,68		1,06	3,80			54,30	2,00		
Max	3081,30	303,70	4,08		17,60		4,71	5,78			127,00	16,30		
<b>2</b>														
Mittelw.	1182,46	141,91	4,64		8,99		1,63	3,49			73,05	3,38		
Stabw	702,85	81,89	3,01		6,09		0,81	0,44			35,17	2,69		
Median	1148,50	180,93	4,29		9,62		1,38	3,50			74,10	1,87		
Min	410,82	47,81	1,80		2,27		1,02	3,05			36,00	1,78		
Max	2022,03	197,00	8,18		14,44		2,73	3,92			108,00	6,48		
<b>3</b>														
Mittelw.	1386,54	160,54	3,16		4,28		1,57	3,47			98,43	4,26		
Stabw	929,52	91,49	3,00		2,92		0,81	0,19			53,01	2,37		
Median	1141,08	213,00	2,45		4,40		1,55	3,53			92,75	3,12		
Min	623,00	54,90	1,80		1,30		0,80	3,26			46,20	2,67		
Max	2641,00	213,73	5,24		7,13		2,37	3,62			162,00	6,98		
<b>6</b>														
Mittelw.	1505,07	124,81	5,39		17,46		2,03	4,64	1,65	1,65	104,40	7,28	2,98	
Stabw	1053,43	80,81	1,85		11,16		0,98	0,58	0,21	0,21	44,94	4,85	1,69	
Median	1369,31	124,81	4,86		14,62		2,01	4,93	1,65	1,65	121,50	6,90	2,50	
Min	444,50	67,67	3,82		7,24		1,13	3,98	1,50	1,50	38,60	2,63	1,50	
Max	2837,15	181,95	8,04		33,35		2,98	5,02	1,80	1,80	136,00	12,30	5,40	
<b>9</b>														
Mittelw.	2309,75	74,53	6,73		4,18		1,21	2,13	1,50	1,50	125,55	6,67	3,35	
Stabw	3238,06	24,91	5,71		1,14		0,71	0,27	0,45	0,45	56,67	4,24	1,44	
Median	896,00	63,90	4,50		4,30		1,14	2,01	1,60	1,60	142,00	4,25	3,15	
Min	308,00	56,70	2,80		2,80		0,59	1,94	0,90	0,90	44,20	2,75	1,90	
Max	7139,00	103,00	15,10		5,30		1,96	2,44	1,90	1,90	174,00	13,00	5,20	
<b>12</b>														
Mittelw.	1686,67	102,97	2,33		3,83		1,43	3,00	1,45	1,45	77,23	5,47	3,63	
Stabw	1127,73	13,13	1,19		2,97		0,34	0,20	1,09	1,09	32,86	3,04	2,66	
Median	1516,00	109,00	2,70		4,20		1,26	3,07	0,84	0,84	93,70	5,95	2,20	
Min	654,00	87,90	1,00		0,70		1,20	2,77	0,80	0,80	39,40	2,21	2,00	
Max	2890,00	112,00	3,30		6,60		1,82	3,16	2,70	2,70	98,60	8,24	6,70	
<b>15</b>														
Mittelw.	720,33	77,17	2,57		3,70		1,31	4,15	0,93	0,93	75,33	7,77	3,20	
Stabw	499,41	48,75	1,65		1,57		0,61	0,59	0,23	0,23	10,98	7,34	2,69	
Median	433,00	80,80	2,60		3,40		1,03	4,41	0,80	0,80	78,20	4,31	1,80	
Min	431,00	26,70	0,90		2,30		0,90	3,47	0,80	0,80	63,20	2,80	1,50	
Max	1297,00	124,00	4,20		5,40		2,01	4,57	1,20	1,20	84,60	16,20	6,30	
<b>19</b>														
Mittelw.	1007,00	63,05	2,75		3,35		0,59	2,90	1,15	1,15	80,80	2,99	4,35	
Stabw	601,04	46,46	2,62		1,48		0,05	0,09	0,21	0,21	13,29	0,88	2,62	
Median	1007,00	63,05	2,75		3,35		0,59	2,90	1,15	1,15	80,80	2,99	4,35	
Min	582,00	30,20	0,90		2,30		0,55	2,83	1,00	1,00	71,40	2,36	2,50	
Max	1007,00	95,90	4,60		4,40		0,62	2,96	1,30	1,30	90,20	3,61	6,20	

n=4				
MZPT n.	Östradiol		STH	
Mon.				
0	Serum	Dialysat	Serum	Dialysat
Mittelw.	991,00	576,33	7,45	0,12
Stabw	709,61	234,99	7,63	0,10
Median	901,00	710,00	2,80	0,06
Min	227,00	305,00	1,50	0,06
Max	1935,00	714,00	18,30	0,23
<b>2</b>				
Mittelw.	1107,00	334,33	8,43	0,11
Stabw	1707,73	164,89	5,61	0,06
Median	328,50	302,00	7,95	0,08
Min	117,00	188,00	2,20	0,07
Max	3654,00	513,00	15,60	0,18
<b>3</b>				
Mittelw.	1355,75	327,00	1,67	0,11
Stabw	2255,39	53,08	1,09	0,03
Median	252,00	318,00	1,48	0,13
Min	181,00	279,00	0,71	0,07
Max	4738,00	384,00	3,00	0,13
<b>6</b>				
Mittelw.	640,90	352,00	4,00	0,14
Stabw	578,02	119,30	3,14	0,04
Median	574,00	408,00	3,05	0,12
Min	73,60	215,00	1,40	0,11
Max	1342,00	433,00	8,50	0,19
<b>9</b>				
Mittelw.	208,50	274,67	9,05	0,12
Stabw	71,64	15,89	5,12	0,03
Median	184,00	266,00	11,05	0,12
Min	154,00	265,00	1,60	0,10
Max	312,00	293,00	12,50	0,14
<b>12</b>				
Mittelw.	111,17	220,00	5,83	0,30
Stabw	43,26	51,12	4,91	0,31
Median	112,00	248,00	3,00	0,30
Min	67,50	161,00	3,00	0,08
Max	154,00	251,00	11,50	0,52
<b>15</b>				
Mittelw.	335,00	321,00	3,89	0,24
Stabw	336,95	89,29	3,17	
Median	147,00	359,00	4,00	0,24
Min	134,00	219,00	0,67	0,24
Max	724,00	385,00	7,00	0,24
<b>19</b>				
Mittelw.	350,50	270,00	0,61	0,05
Stabw	143,54	22,63	0,37	
Median	350,50	270,00	0,61	0,05
Min	249,00	254,00	0,34	0,05
Max	452,00	286,00	0,87	0,05

## 3.5 Untersuchung der Zyklushormone

### 3.5.1 Einleitung

Wir untersuchten die Serumkonzentrationen von FSH, LH, Östradiol (E2) und Progesteron jeweils um den 10., 14. und 18. Tag eines Zyklusses bei 3 Patientinnen, die mit CAPD behandelt wurden, und 3 weiteren, die mit Hämodialyse behandelt wurden. Die Frauen besaßen nach eigenen Angaben zumindest teilweise regelmäßige Blutungen, die auf einen vorhandenen Zyklus schließen ließen. Die einzelnen Daten und Messwerte sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt.

### Patientinnen der Zyklusstudie

Pat. Nr.	Alter	Größe (cm)	Gewicht (kg)	Grundkrankheit	Begleit-Kh.	Dialysezeit	Dialyседauer (Monate)
HD 4	20	162	48,00	chron. membranprol.GN	ren. Hypert.	3*4 h/ W	10
5	33	168	58,00	chron. GN	ren. Hypert. ren. Anämie	3*4 h/ W	5
6	28	166	77,30	chron. PN	ren. Hypert.	3*4h/ W	36
CAPD 1	42	162	56,40	chron. GN	ren. Anämie ren. Hypert.	4*/ Tag	8
2	34	170	56,80	chron. PN	ren. Hypert. ren. Osteopathie sek. HPT	4*/ Tag	14
3	31	163	67,00	diabet. Nephropathie	D.M. Typ 1 Hypert.	4*/ Tag	12

chron. GN	chronische Glomerulonephritis
chron.m. GN	chronische membranproliferative Glomerulonephritis
chron. PN	chronische Pyelonephritis
diab.Nephropath.	diabetische Nephropathie
ren.Hypert.	renale Hypertonie
sek. HPT	sekundärer Hyperparatyreoidismus
D.M. Typ 1	Diabetes mellitus Typ I
3*4 h/W	3 mal 4 Stunden pro Woche
Begleit-Kh.	Begleitkrankheiten
ren.Osteopat.	renale Osteopathie

## Hormonbestimmungen während eines Menstruationszyklusses

### CAPD

### HD

Termin	Nr.	FSH	LH	Östradiol	Prog.	Nr.	FSH	LH	Östradiol	Prog.
10. Tag	1	3,80	2,40	275,00	97,90	4	4,50	5,60	52,70	13,30
	2	2,30	1,80	146,00	88,60	5	3,90	21,40	145,00	52,80
	3	4,10	3,20	151,00	77,50	6	2,20	<0,5	127,00	171,00
<b>Median</b>		3,80	2,40	151,00	88,60		3,90	13,50	127,00	52,80
<b>Min*</b>		2,30	1,80	146,00	77,50		2,20	5,60	52,70	13,30
<b>Max*</b>		4,10	3,20	275,00	97,90		4,50	21,40	145,00	171,00
14. Tag	1	6,30	6,10	170,00	101,00	4	3,10	2,40	113,00	6,92
	2	2,70	4,40	76,30	68,90	5	4,20	34,70	144,00	53,50
	3	4,30	7,10	244,00	70,80	6	2,60	<0,5	113,00	147,00
<b>Median</b>		4,30	6,10	170,00	70,80		3,10	18,55	113,00	53,50
<b>Min</b>		2,70	4,40	76,30	68,90		2,60	2,40	113,00	6,92
<b>Max</b>		6,30	7,10	244,00	101,00		4,20	34,70	144,00	147,00
18. Tag	1	3,40	3,00	785,00	107,00	4	2,40	4,30	184,00	11,40
	2	1,90	5,00	79,40	72,00	5	4,10	31,00	174,00	51,50
	3	1,70	3,50	668,00	66,40	6	2,10	<0,5	110,00	165,00
<b>Median</b>		1,90	3,50	668,00	72,00		2,40	17,65	174,00	51,50
<b>Min</b>		1,70	3,00	79,40	66,40		2,10	4,30	110,00	11,40
<b>Max</b>		3,40	5,00	785,00	107,00		4,10	31,00	184,00	165,00

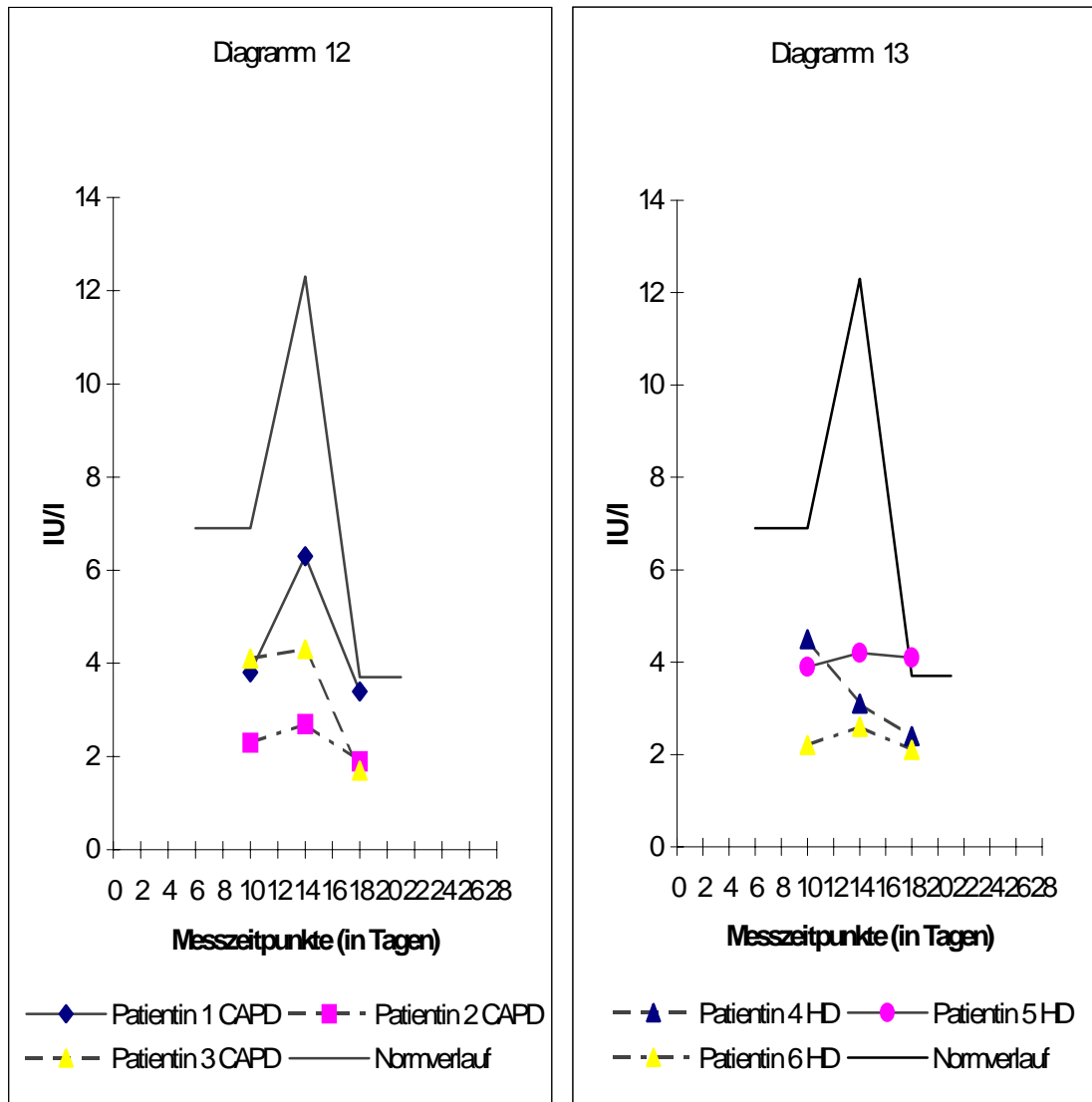
Normbereiche (Angaben der Martin-Luther-Universität)

FSH IU/l	LH IU/l	Prog. nmol/l	Östradiol pmol/l
F: 3,5-12,5	F: 2,4-12,6	F: <0,64-5,8	F: <18,0-220,0
O: 4,7-21,5	O: 14,0-95,6	O: <0,64-19,9	O: 510,0-1100,0
L: 1,7-7,7	L: 1,0-11,4	L: 10,5-95,5	L: 120,0-630,0

Min	Minimum	F	Follikelphase
Max	Maximum	O	Ovulationsphase
Prog.	Progesteron	L	Lutealphase
Nr.	Nummer		

### 3.5.2 Ergebnisse der Zyklushormonuntersuchung

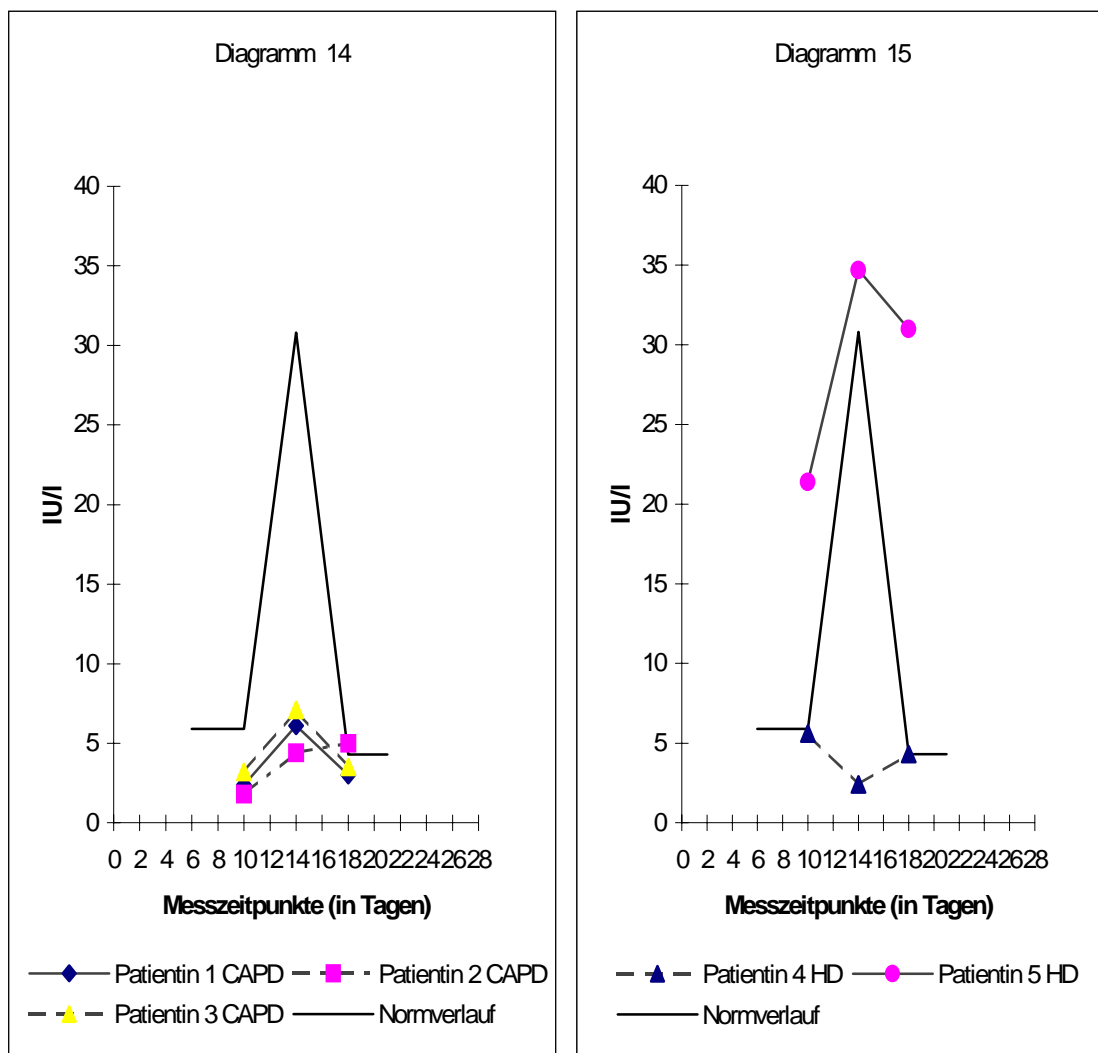
**FSH:** In beiden Gruppen zeigten sich FSH-Werte konstant im unteren Normbereich oder tiefer. Die normalerweise auftretenden physiologischen Peaks konnten nicht nachgewiesen werden (siehe auch Diagramme 12 und 13).



**Diagramme 12/13** Die FSH-Serumkonzentrationen der mittels CAPD und HD behandelten Patientinnen jeweils am 10., 14. und 18. Tag ihres Zyklusses gegenüber dem physiologischen Verlauf (16) während eines Zyklusses (durchgehend schwarze Linie).

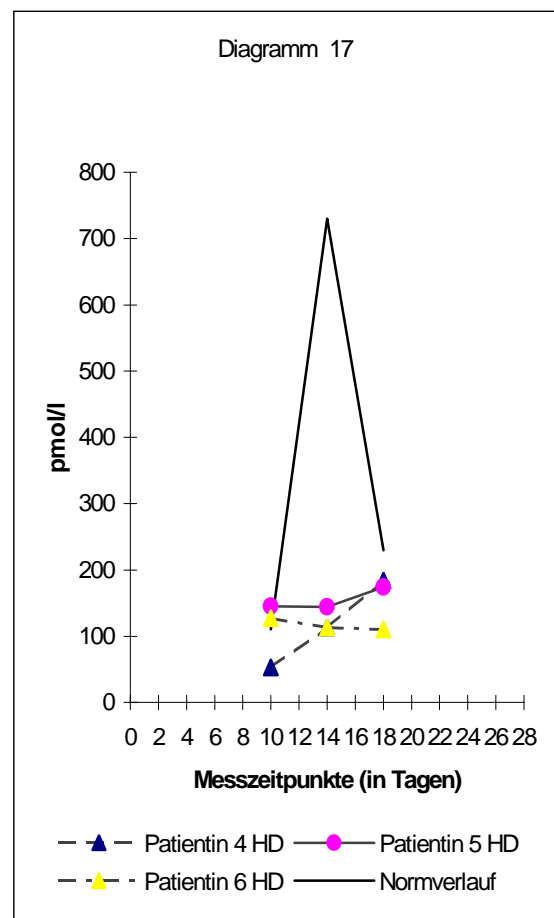
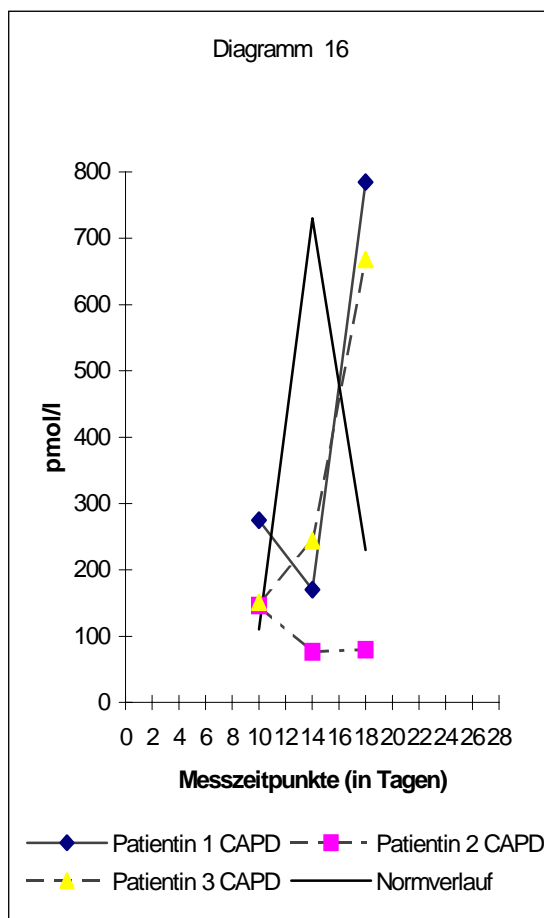


**LH:** Die 3 mittels CAPD behandelten Frauen besaßen verminderte oder tiefnormale LH-Serumkonzentrationen ohne nachweisbare Peaks. In der mit HD behandelten Gruppe wurden bei Probandin Nr. 5 konstant relativ erhöhte Werte gemessen, das heißt, sie müsste sich an allen 3 Messpunkten in der Ovulationsphase befunden haben. Eine weitere Patientin zeigte tiefnormale Serumspiegel, und bei Teilnehmerin Nr. 6 konnten keine LH-Serumkonzentrationen gemessen werden (siehe auch Diagramme 14 und 15).



**Diagramme 14/15** Die LH-Serumkonzentrationen der mittels CAPD und HD behandelten Patientinnen jeweils am 10., 14. und 18. Tag ihres Zyklusses gegenüber dem physiologischen Verlauf (16) (durchgehend schwarze Linie). Patientin 6 wies keine messbaren LH-Konzentrationen auf.

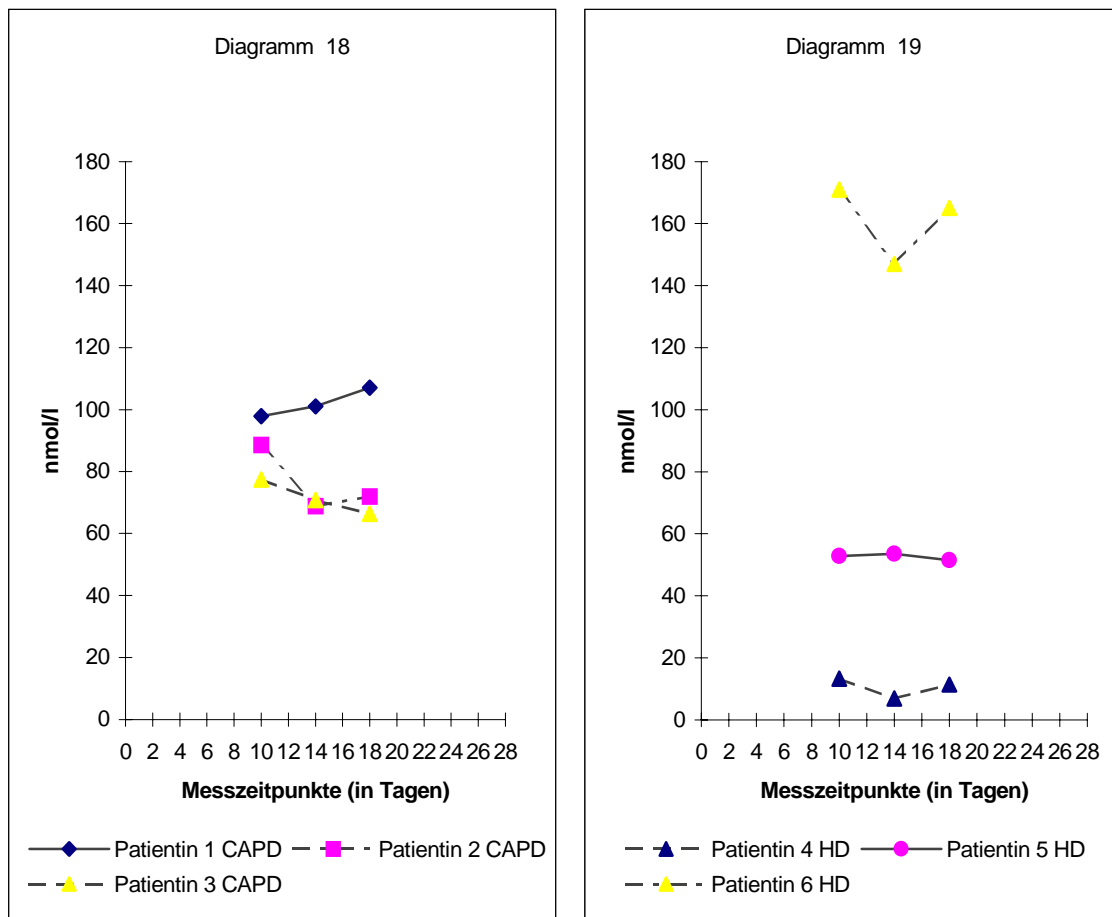
**Östradiol:** Bei diesem Hormon traten bei den mittels HD behandelten Patientinnen keine, den Zyklusphasen gesunder Frauen entsprechende Konzentrationsänderungen auf. Die Serumwerte waren in beiden Gruppen individuell konstant normwertig oder vermindert (siehe Diagramme 16 und 17). 2 der mit CAPD behandelten Patientinnen zeigten zumindest einen Anstieg zwischen dem 14. und 18. Tag von 170,00 auf 785,00 pmol/l bzw. von 244,00 auf 668,00 pmol/l. Dies entspricht, wenn auch um 2 Tage verzögert, dem physiologischen Konzentrationsverlauf dieses Hormons.



**Diagramm 16/17** Die Östradiolserumkonzentrationen der mittels CAPD und HD behandelten Patientinnen jeweils am 10., 14. und 18. Tag ihres Zyklusses gegenüber dem physiologischen Verlauf (16) (durchgehend schwarze Linie). 2 der mit CAPD behandelten Frauen zeigten zumindest einen Anstieg der Östradiolkonzentrationen, wenn auch verspätet.

**Progesteron:** Die Patientinnen der CAPD-Gruppe zeigten alle Serumprogesteronspiegel im oberen Normbereich oder darüber. Da sie sich bei den 3 Messungen vermutlich nicht immer in der Lutealphase befunden haben, spricht dies für eine konstante Hyperprogesteronämie. Bei den mittels HD behandelten

Frauen fanden sich deutliche individuelle Unterschiede hinsichtlich der Progesteronspiegel. Eine Patientin wies bei jeder Messung Werte um 10 nmol/l auf. Bei der anderen lagen die Konzentrationen an Progesteron jeweils um 52 nmol/l, was einem konstanten Lutealphasenwert entsprechen würde. Probandin Nr. 6 zeigte eine dauerhafte Hyperprogesteronämie (siehe auch Diagramme 18 und 19). Der Progesteronanstieg erfolgt physiologischerweise erst etwa ab dem 15./ 16. Tag des Menstruationszyklusses. Deshalb sind die Messzeitpunkte bei diesem Hormon nicht optimal. Ein gesunden Frauen vergleichbarer Progesteronanstieg zwischen dem 14. und 18. Tag wurde aber bei keiner Patientin registriert.



**Diagramme 18 / 19**

Die Progesteronserumkonzentrationen der mittels CAPD und HD behandelten Patientinnen jeweils am 10., 14. und 18. Tag ihres Zyklusses. Die obere Normwertgrenze während der Lutealphase liegt normal bei 95,5 nmol/l. Der physiologische Anstieg der Progesteronkonzentration erfolgt etwa um den 15./16. Tag mit einem Maximum um den 21. Tag.

Insgesamt wurde deutlich, dass keine der Patientinnen, unabhängig von der Dialyseart, Zyklushormonveränderungen aufwies, die denen gesunder Frauen vergleichbar wären. Die physiologischerweise auftretenden starken Peaks konnten in keinem Fall beobachtet werden. 2 der mittels CAPD behandelten Frauen zeigten einen Anstieg der Östradiolserumkonzentrationen allerdings um 2 bis 3 Tage verspätet. Die Frauen hatten nach eigenen Angaben zumindest zeitweise regelmäßige monatliche Menstruationblutungen wenn auch in stark schwankender Ausprägung. Auch vor der Hormonbestimmung traten Menstruationsblutungen auf, allerdings verkürzt, als Oligomenorrhö, in einem Fall als Polymenorrhö. Die erhobenen Daten sprechen für das Vorliegen erheblicher Zyklusstörungen bei niereninsuffizienten, mittels CAPD oder HD behandelten Frauen.