অধ্যায় - 19

ৰেচন দ্ৰব্য আৰু সিহঁতৰ অপসাৰণ

EXCRETORY PRODUCTS AND THEIR ELIMINATION

19.1 মানৱ দেহৰ ৰেচন তন্ত্ৰ
19.2 মূত্ৰৰ উৎপাদন
19.3 বৃক্কীয় নলীৰ কাৰ্য
19.4 পৰিশ্ৰুত গাঢ়কৰম প্ৰক্ৰিয়া
19.5 বৃক্কৰ কাৰ্য নিয়ন্ত্ৰণ
19.6 মুত্ৰণ ক্ৰিয়া
19.7 ৰেচন ক্ৰিয়াত আন অংগৰ ভূমিকা
19.8 ৰেচন তন্ত্ৰৰ বিকাৰসমূহ

প্ৰাণীদেহত বিপাকীয় ক্ৰিয়া অথবা অন্যান্য কাৰণ যেনে— অতিৰিক্ত খাদ্য গ্ৰহণ আদিৰ বাবে এম'নিয়া, ইউৰিয়া, ইউৰীক এচিড, CO_2, পানী আৰু কিছুমান আয়ন যেনে— Na^+, K^+, Cl^-, ফছফেট, ছালফেট ইত্যাদি জমা হয়। এই পদাৰ্থবোৰ প্ৰাণীয়ে আংশিকভাৱে বা সম্পূৰ্ণভাৱে দেহৰ পৰা বৰ্জন কৰিব লগীয়া হয়। এই অধ্যায়ত এই পদাৰ্থবোৰ বিশেষকৈ নাইট্ৰজেনজাতীয় বৰ্জিত দ্ৰব্যবোৰ উলিয়াই দিয়া প্ৰক্ৰিয়া সম্পৰ্কে জানিবলৈ পাৰিবা। এম'নিয়া, ইউৰিয়া আৰু ইউৰীক এচিড হ'ল প্ৰাণীয়ে বৰ্জন কৰা মুখ্য নাইট্ৰ'জেন জাতীয় বৰ্জিত দ্ৰব্য। এইবোৰৰ ভিতৰত এম'নিয়া হ'ল আটাইতকৈ বিষাক্ত আৰু ইয়াৰ বৰ্জনৰ বাবে যথেষ্ট পৰিমাণে পানীৰ আৱশ্যক হয়, কিন্তু ইউৰিক এচিড আটাইতকৈ কম বিষাক্ত হেতুকে যথেষ্ট কম পৰিমাণৰ পানীৰ দ্বাৰাই ইয়াক বৰ্জন কৰিব পাৰি।

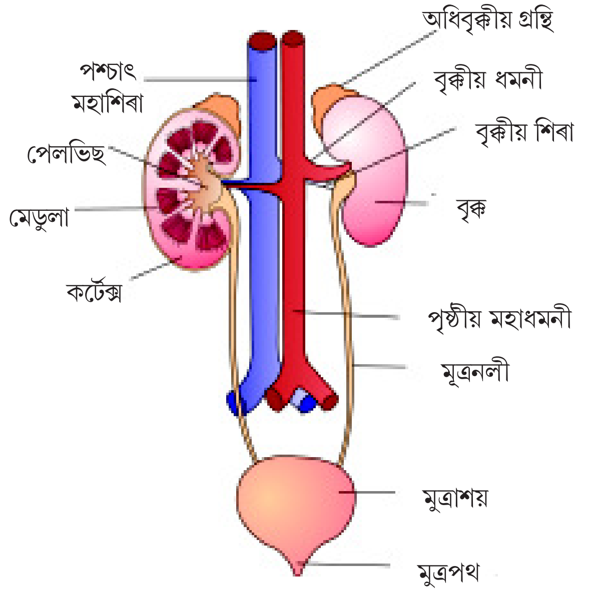
দেহৰ পৰা এম'নিয়া বৰ্জন হোৱা প্ৰক্ৰিয়াক এমন'টেলিজম্ (Ammonotelism) বোলে। কেবাবিধো অস্থিযুক্ত মাছ, পানীত থকা উভচৰ প্ৰাণী আৰু জলচৰ পতংগবোৰ এম'নটেলিক (Ammonotelic) প্ৰকৃতিৰ। এম'নিয়া পানীত অনায়াসে দ্ৰৱীভূত হয় বাবে এইবিধ দ্ৰব্য দেহ পৃষ্ঠৰে বা জলক্লোমৰ মাজেৰে (মাছৰ ক্ষেত্ৰত) এম'নিয়াম আয়ন হিচাপে বৰ্জিত হয়। এম'নিয়া বৰ্জনৰ বাবে বৃক্কই কোনো উল্লেখযোগ্য ভূমিকা গ্ৰহণ নকৰে। স্থলচৰ প্ৰাণীৰ স্থলজ অভিযোজনৰ (Terrestrial adaptation) বাবে ইউৰীয়া ইউৰীক এচিদ আদি কম বিষাক্ত নাইট্ৰ'জেন জাতীয় বৰ্জিত দ্ৰব্য উৎপাদন হয় যাতে দেহত পানী সংৰক্ষণ কৰিব পাৰি। স্তন্যপায়ী প্ৰাণী, কেবাবিধো স্থলত থকা উভচৰ আৰু

সাগৰীয় মাছে ইউৰিয়া বৰ্জন কৰে বাবে এইবোৰ প্ৰাণীক ইউৰিঅ'টেলিক (ureotelic) প্ৰাণী বোলে। এইবোৰ প্ৰাণীৰ বিপাকীয় ক্ৰিয়াত সৃষ্টি হোৱা এম'নিয়া যকৃত কোষত ইউৰিয়ালৈ ৰূপান্তৰিত হয় আৰু তেজৰ জৰীয়তে বৃক্কলৈ গৈ পৰিস্ৰাৱন (Filtration) হৈ পিছত দেহৰ পৰা বৰ্জন হয়। অৱশ্যে কিছু পৰিমাণৰ ইউৰিয়া দৈহিক আসৃতি সণ্টুলনৰ বাবে বৃক্কৰ মেট্ৰিক্সত ৰৈ যায়। সৰীসৃপ, চৰাই, স্থলচৰ শামুক আৰু পতংগই নাইট্ৰ'জেনজাতীয় বৰ্জিত দ্ৰব্য ইউৰিক এচিড আকাৰে বৰ্জন কৰে। এইবিধ পদাৰ্থ পিলেট্ (pellet) অথবা মণ্ড (paste) হিচাপে ওলাই যায় বাবে অতি সামান্য পৰিমাণৰ পানীহে অপচয় হয়। এনে প্ৰাণীক ইউৰীক'টেলিক (uricotelic) প্ৰাণী বোলে।

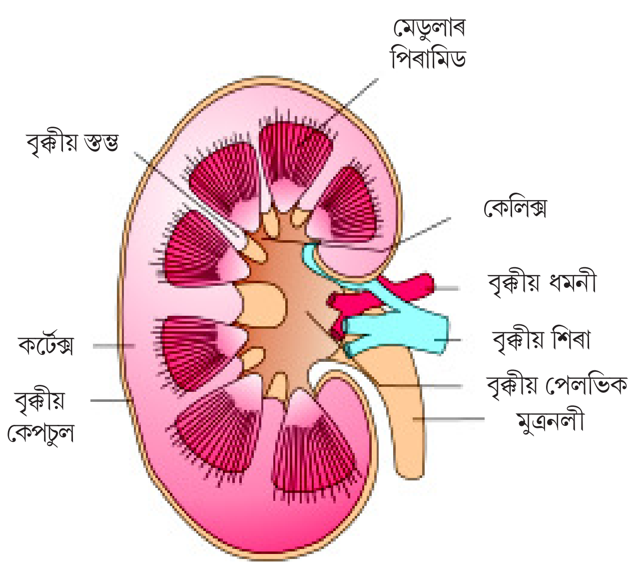
প্ৰাণীজগতলৈ লক্ষ্য কৰিলে দেখা যায় যে বেলেগ বেলেগ প্ৰাণীসমূহৰ দেহত ভিন ভিন প্ৰকাৰৰ ৰেচনঅংগ থাকে। অমেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ দেহত এই অংগবোৰ অতি সৰল নলী আকৃতিৰ। কিন্তু মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ দেহত জটিল নলীকাৰে গঠিত ৰেচন অংগ থাকে যাক বৃক্ক (Kidney) বোলে। প্ৰাণীদেহৰ কিছুমান ৰেচন অংগৰ নাম ইয়াত উল্লেখ কৰা হ'ল। চেপেটা কৃমি (Flatworms) (যেনে— প্লেনেৰীয়া), ৰোটিফাৰ, কিছুমান বলয়ী প্ৰাণী আৰু শিৰোদণ্ডী (cephalochordata) (যেনে— এম্ফিঅ'ক্সাছৰ) ৰেচন অংগ হ'ল প্ৰ'নেফ্ৰিদিয়া (pronephridia) বা শিখাকোষ (flame cells)। প্ৰনেফ্ৰিদিয়াবোৰ মুখ্যতঃ আয়নীয় আৰু তৰলদ্ৰব্যৰ আয়তন নিয়ন্ত্ৰণ কাৰ্যত জড়িত, যাক আসৃতি নিয়ন্ত্ৰণ (osmoregulation) বোলা হয় । কেঁচু আৰু আন বলয়ী প্ৰাণীবোৰৰ ৰেচন অংগ হ'ল নলীকৰণ নেফ্ৰিদিয়া (nephridia)। এইবোৰে নাইট্ৰ'জেনজাতীয় বৰ্জিত পদাৰ্থ নিষ্কাশনৰ উপৰিও দেহত আয়ন আৰু তৰলৰ পৰিমাণ নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। পঁইতাচোৰাকে আদি কৰি প্ৰায়বোৰ পতংগৰ ৰেচন অংগ হ'ল মালপিঘিয়ান নলীকা (Malpighian tubules)। এই নলীকাবোৰেও ৰেচনৰ লগতে আসৃতি নিয়ন্ত্ৰন কৰে। ক্ৰাষ্টে'ছিয়া (যেনে— মিছামাছ) শ্ৰেণীৰ সন্ধিপদী প্ৰাণীৰ দেহত স্পৰ্শ শৃংগিক গ্ৰন্থী (Antennal glands) বা সেউজ গ্ৰন্থী (green glands) য়ে ৰেচনক্ৰিয়া সম্পাদন কৰে।

19.1 মানৱদেহৰ ৰেচনতন্ত্ৰ (Human Exeretory system)

মানৱদেহৰ ৰেচনতন্ত্ৰ এযোৰ বৃক্ক, এযোৰ মূত্ৰনলী (ureters), এটা মূত্ৰাশয় (urinary bladder) আৰু এটা মূত্ৰপথ (urethra) লৈ গঠিত হৈছে। (চিত্ৰ : 19.1)। বৃক্ক হ'ল ৰঙচুৱা মুগাবৰণৰ আৰু উৰহীগুটিৰ আকৃতিৰ অংগ। এই বৃক্কযোৰ উদৰ গহ্বৰৰ পৃষ্ঠীয় বেৰৰ নিচেই ওচৰতে আৰু শেষ বক্ষীয় কশেৰুকা আৰু তৃতীয় কটি কশেৰুকাৰ (lumber vertebra) মধ্যভাগত দুয়োকাষে অৱস্থিত। প্ৰাপ্তবয়স্ক মানুহ এজনৰ প্ৰতিটো বৃক্ক দীঘে 10-12 চেঃ মিঃ বহলে 5-7 চেঃ মিঃ আৰু 2-3 চেঃ মিঃ ডাঠ। একোটা বৃক্কৰ গড় ওজন 120-170 গ্ৰাঃ। বৃক্কৰ অৱতল পৃষ্ঠৰ কেন্দ্ৰৰ দিশত থকা খাজটোক (notch) হিলাম (Hilum)



চিত্ৰ : 19.1 মানুহৰ মুত্ৰৰেচন তন্ত্ৰ

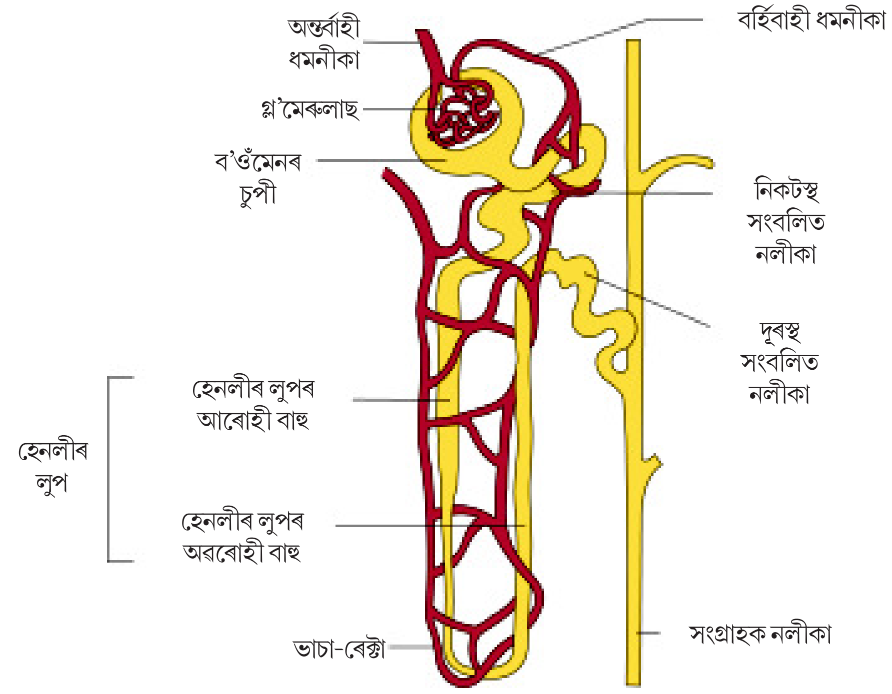


চিত্ৰ : 19.2 বৃক্কৰ লম্বচ্ছেদৰ চিত্ৰীয় প্ৰদৰ্শন

বোলে যাৰ মাজেৰে মূত্ৰনলী, ৰক্তনলী আৰু স্নায়ু বৃক্কৰ ভিতৰলৈ সোমায়। হিলামৰ ভিতৰভাগলৈ থকা বহল চুপী আকৃতিৰ অংশটোক বৃক্কীয় দ্ৰোণী বা পেলভিচ্ (Renal pelvis) বোলে। ইয়াৰ পৰা ওলোৱা প্ৰবৰ্দ্ধ (projections) বোৰক কেলিক্স (calyces) বোলা হয়। বৃক্কৰ উপৰিভাগ এখন টান খোলা বা কেপচুলেৰে (Capsule) আবৃত। ভিতৰভাগ দুটা স্পষ্ট অঞ্চলত (Zone) বিভক্ত-বাহিৰ ফালৰটো কৰ্টেক্স (Cortex) আৰু ভিতৰ ফালৰটো মেডুলা (Medulla) অঞ্চল। মেডুলা অঞ্চলটো কেইটামান শংকু আকৃতিৰ অংশত বিভক্ত। এইবোৰক মেডুলাৰ পিৰামিড (Pyramids) বোলা হয়। পিৰামিডবোৰ কেলিক্সবোৰৰ ফালে থাকে। মেডুলাৰ পিৰামিডবোৰৰ মাজে মাজে বিস্তৃত হৈ থকা কৰ্টেক্সৰ বৰ্দ্ধিত বৃক্কীয় স্তম্ভবোৰ হ'ল বাৰ্টিনিৰ স্তম্ভ (Columns of Bertini)

প্ৰতিটো বৃক্কত প্ৰায় এক মিলিয়ন জটিল নলী আকৃতিৰ গঠন থাকে, যাক নেফ্ৰন (nephron) বোলা হয়। এইবোৰ বৃক্কৰ গঠনৰ একক (চিত্ৰ:19.3)। প্ৰতিটো নেফ্ৰনৰ আকৌ দুটা অংশ থাকে— গ্ল'মেৰুলাছ (Glomerulus) আৰু বৃক্কীয় নলীকা (renal tubule)। বৃক্কীয় ধমনীৰ অন্তৰ্বাহী ধমনীকাৰ (afferent arteriole) পৰা সৃষ্টি হোৱা একোচা কৈশিক নলীৰে গ্ল'মেৰুলাছ গঠিত হয়। গ্ল'মেৰুলাছৰ ভিতৰৰ তেজ বহিৰ্বাহী ধমনীকা (efferent arteriole) ৰ দ্বাৰা ওলাই যায়।

বৃক্কীয় নলীকা অংশটো আৰম্ভ হৈছে এটা কাপ আকৃতিৰ আৰু দুখন বেৰযুক্ত ব'ওঁমেনৰ চুপীৰ (Bowman's capsule) পৰা। এই চুপীয়ে গ্লমেৰুলাছক আবৰি ৰাখে। গ্লমেৰুলাছৰ সৈতে ব'ওঁমেনৰ চুপীক একেলগে মালপিঘিয়ান দেহ (Malpighian body) বা বৃক্ক পিণ্ডানু (Renal corpuscle) বোলে (চিত্ৰ : 19.4)। নলীকাৰ পৰবৰ্ত্তী অংশটো যথেষ্ট কুণ্ডলীযুক্ত নলী যাক নিকটস্থ সংবলিত নলীকা (Proximal

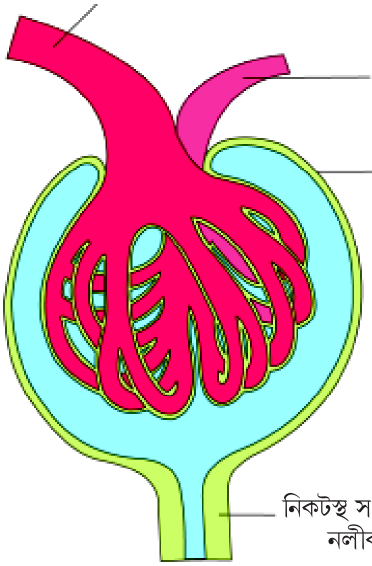


চিত্ৰ : 19.3 কৈশিক নলীৰ জালিকা, নলী আৰু বৃক্কয় নলীকাৰ সৈতে নেফ্ৰনৰ চিত্ৰীয় প্ৰদৰ্শন

convoluted tubule, PCT) বোলে। ইয়াৰ পিছৰ আংশটো হৈছে চুলিত মৰা পিনৰ আকাৰৰ হেনলীৰ লুপ (Henle's loop) যাৰ এটা আৰোহী (ascending) আৰু এটা অৱৰোহী (descending) বাহু থাকে। আৰোহী বাহুৰ পিছৰ অংশটোও যথেষ্ট কুণ্ডলীকৃত আৰু ইয়াক দূৰস্থ সংবলিত নলীকা (distal convoluted tubule, DCT) বোলে। কেবাটাও নেফ্ৰনৰ DCT অৱশেষত সংগ্ৰাহক নলীকা (collecting tubule) নামৰ এটা পোন নলীত মুকলি হয়। কেবাটাও এনে সংগ্ৰাহক নলী কেলিক্সৰ পিৰামিডৰ পৰা পেলভিছ্ অংশত মুকলি হয়।

নেফ্ৰনৰ মালপিঘিয়ান ব'ডি, PCT আৰু DCT এই আটাইবোৰ অংশ বৃক্কৰ কৰ্টে'ক্স অঞ্চলত আৰু হেন্‌লীৰ লুপ মেডুলা অঞ্চলত সোমাই থাকে। প্ৰায়বোৰ নেফ্ৰনৰ হেন্‌লীৰ লুপ্ যথেষ্ট চুটি বাবে মেডুলাৰ কিছুঅংশলৈহে বিস্তৃত হয়। এনে বোৰক প্ৰান্তস্থীয় (cortical) নেফ্ৰন বোলে। আনহাতে কিছুমান নেফ্ৰনৰ হেন্‌লীৰ লুপ্ মেডুলাৰ অন্তৰ্ভাগলৈ সোমাই থাকে, যাক জাক্সটা মেডুলাৰী নেফ্ৰন (Juxta Medullary nephron) বোলে।

বহিৰ্বাহী ধমনীকাডাল গ্লমেৰুলাছৰ পৰা ওলাই বৃক্কীয় নলীকাৰ কেউফালে সৰু কৈশিক নলীৰ জালিকা সৃষ্টি কৰে। ইয়াক পৰিনলিকাৰ কৈশিক নলী (Peritubular Capillaries) বোলে। এই জালিকাখনেৰেই এডাল ক্ষুদ্ৰ নলী হেন্‌লীৰ লুপৰ সামান্তৰালভাৱে বাঢ়ি গৈ U-আকাৰৰ ভাচা-ৰেক্টা (vasa recta) গঠন কৰে। প্ৰান্তস্থীয়



চিত্ৰ : 19.4 মালপিথিয়ান দেহ (বৃক্ক পিন্তানু)

নেফ্ৰনত ভাছা-ৰেক্টা নাথাকে অথবা থাকিলেও যথেষ্ট সংকুচিত অৱস্থাতহে পোৱা যায়।

19.2 মূত্ৰৰ উৎপাদন (Urine formation)

স্তন্যপায়ী প্ৰাণীৰ মূত্ৰ উৎপাদন প্ৰণালীৰ লগত নেফ্ৰনৰ বিভিন্ন অংশত সংঘটিত হোৱা তিনিটা প্ৰধান প্ৰক্ৰিয়া জড়িত। সেইবোৰ হ'ল— গ্লমেৰুলাছৰ পৰিস্ৰাৱন (Glomerular Filtration), পুনঃশোষণ (reabsorption) আৰু ক্ষৰণ (secretion)।

মূত্ৰ উৎপাদনৰ প্ৰথম পৰ্যায়ত গ্লমেৰুলাছৰ দ্বাৰা তেজ পৰিস্ৰাৱিত হয়। ইয়াক গ্লমেৰুলাছৰ পৰিস্ৰাৱন বোলা হয়। বৃক্কযোৰে প্ৰতি মিনিটত গড়ে 1100 মিঃ লিঃ-1200 মিঃ লিঃ তেজ পৰিস্ৰাৱন কৰে। এই পৰিমাণ হৃদপিণ্ডৰ প্ৰতিটো নিলয়ে এক মিনিটত উলিয়াই দিয়া মুঠ তেজৰ 1/5 ভাগৰ সমান। গ্লমেৰুলাছৰ কৈশিক নলীত থকা তেজৰ চাপে তিনিখন আৱৰণ, যেনে— গ্লমেৰুলাছৰ ৰক্তনলীৰ অন্তঃস্তৰ, ব'াওঁমেনৰ চুপীৰ আচ্ছাদক স্তৰ আৰু দুয়ো তৰপৰ মাজত থকা আধাৰক বা ভিত্তি আৱৰণ (basement membrare) ৰ মাজেৰে তেজৰ পৰিস্ৰাৱন ঘটায়। ব'ওঁমেন চুপীৰ আচ্ছাদক কোষবোৰক প'ড'চাইট (podocyte) বোলে। এইবোৰ কোষ অকোৰা-পকোৰাভাৱে সজ্জিত হৈ থাকে বাবে মাজে মাজে কিছুমান খালি ঠাইৰ সৃষ্টি হয় যাক পৰিস্ৰাৱন ছিদ্ৰ (filtration slit) বোলা হয়। এই আৱৰণবোৰৰ মাজেৰে তেজ ইমান সুক্ষ্মভাৱে পৰিস্ৰাৱিত হয় যে প্ৰ'টিনৰ বাহিৰে তেজৰ প্লাজমাৰ প্ৰায় আটাইবোৰ উপাদানে ব'ওঁমেনৰ চুপীত আহি পৰে। সেইবাবে ইয়াক অতিসুক্ষ্ম পৰিস্ৰাৱন (Ultrafiltration) বোলা হয়।

দুয়োটা বৃক্কই প্ৰতি মিনিটত উৎপন্ন কৰা পৰিস্ৰুতৰ (Filtrate) পৰিমাণক গ্লমেৰুলাছৰ পৰিস্ৰাৱন হাৰ (Glomerular Filtration rate, GFR) বোলা হয়। একোজন সুস্থ মানুহৰ দেহত এই পৰিস্ৰাৱন হাৰ প্ৰায় 125 মিঃ লিঃ মিনিট অৰ্থাৎ, প্ৰতিদিনত 180 লিটাৰ।

গ্লমেৰুলাছৰ পৰিস্ৰাৱন হাৰ নিয়ন্ত্ৰনৰ বাবে বৃক্ক দুটাত নিজস্ব প্ৰণালী থাকে। এনে দক্ষ কাৰ্যপ্ৰণালীৰ অন্যতম প্ৰণালীটো পৰিচালিত হয় জাক্সটা গ্লমেৰুলাৰ সৰঞ্জামৰ (Juxtaglomerular apparatus) দ্বাৰা। এই সৰঞ্জাম হৈছে দূৰস্থ সংবলিত নলীকা আৰু গ্লমেৰুলাছৰ অন্তৰ্বাহী ধমনীকাৰ সংযোগ স্থানত ৰূপান্তৰিত কোষেৰে গঠিত এক বিশেষ সংবেদনশীল অঞ্চল। গ্লমেৰুলাছৰ পৰিস্ৰাৱন হাৰ কমিগলে উক্ত সৰঞ্জামৰ কোষবোৰ

সক্ৰিয় হৈ পৰে আৰু ৰেনিন (Renin) নামৰ এবিধ পদাৰ্থ ক্ষৰণ কৰে। ৰেনিনে গ্লমেৰুলাছলৈ তেজৰ সোঁত বৃদ্ধি কৰে আৰু ফলস্বৰূপে পৰিস্ৰাৱনৰ হাৰ বাঢ়ি স্বাভাৱিক অৱস্থালৈ আহে।

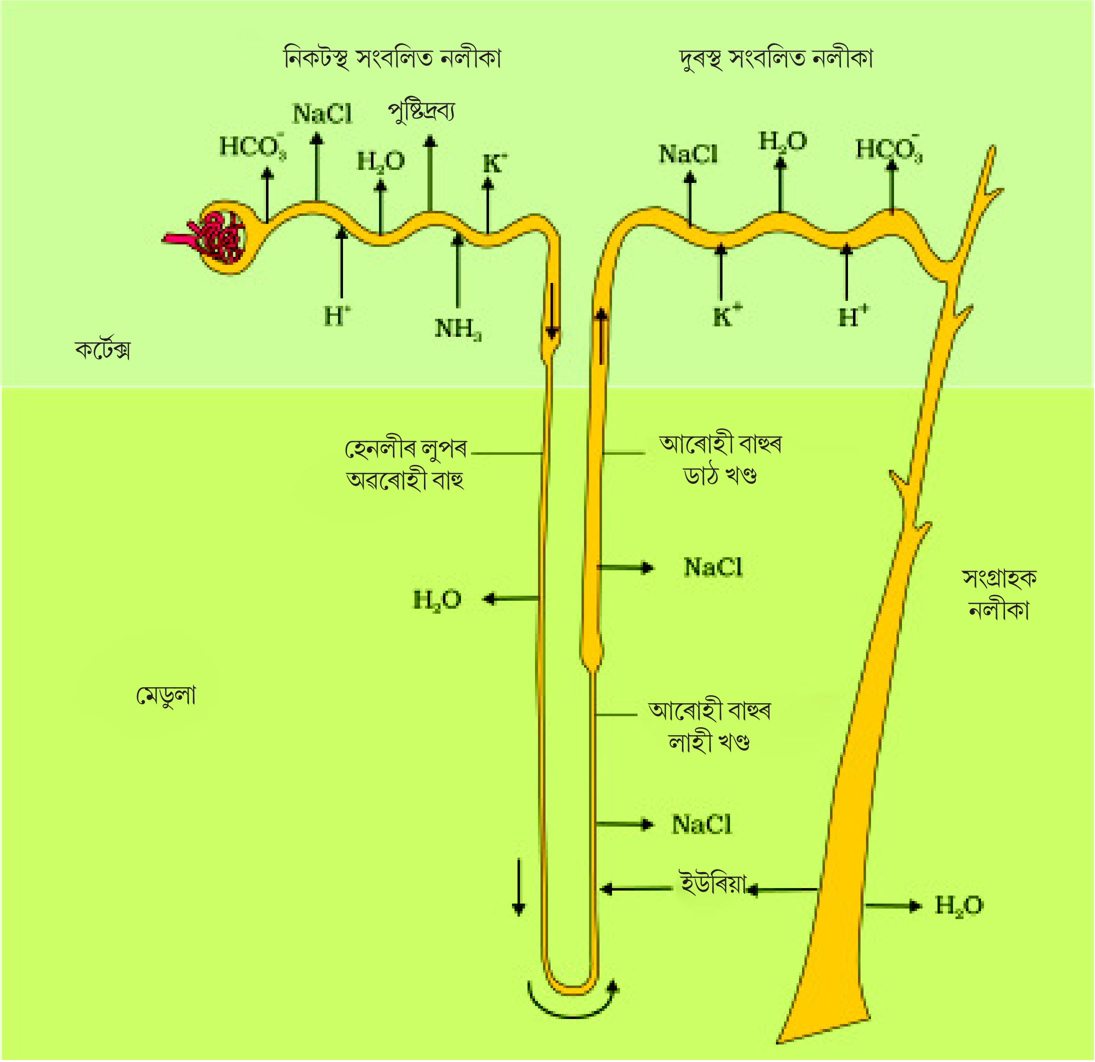
প্ৰতিদিনে বৃক্কনলীত উৎপন্ন হোৱা পৰিস্ৰুতৰ পৰিমাণ (180 লিটাৰ/প্ৰতিদিন) আৰু দেহৰ পৰা নিষ্কাষণ হোৱা মূত্ৰৰ পৰিমাণ (1.5 লিটাৰ) তুলনা কৰি চালে দেখা যায় যে পৰিস্ৰুতৰ প্ৰায় 99 % বৃক্কীয় নলীৰ পৰা শোষণ কৰিবলগীয়া হয়। এনে শোষক পুনঃশোষণ (Reabsorption) বোলা হয়। নলীৰ বিভিন্ন অংশত থকা আচ্ছাদক কলাৰ কোষবোৰে সক্ৰিয় অথবা নিষ্ক্ৰিয় পৰিবহণ প্ৰক্ৰিয়াৰে এই পুনঃশোষণ কৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে পৰিস্ৰুতত থকা গ্লুক'জ, এমিন'এচিড, Na^+ আদিবোৰ সক্ৰিয় পৰিবহন প্ৰক্ৰিয়াৰে পুনঃশোষণ হয়। পানীৰ পুনঃশোষণও নেফ্ৰনৰ প্ৰাৰম্ভিক খণ্ডতেই নিষ্ক্ৰিয়পৰিবহণ প্ৰক্ৰিয়াৰে হয়।

মূত্ৰ উৎপাদনৰ সময়ত বৃক্কীয়নলীৰ কোষবোৰেও H^+, K^+ এম'নিয়া আদি পদাৰ্থ পৰিস্ৰুতলৈ ক্ষৰণ কৰে যাক নলীৰ ক্ষৰণ (Tubular secretion) বোলা হয়। মূত্ৰ উৎপাদন প্ৰক্ৰিয়াৰ ই এটা অতি আৱশ্যকীয় পৰ্যায়। কিয়নো ক্ষৰণে দেহৰসৰ এচিদ-ক্ষাৰক সমতা আৰু আয়নীয় সমতা অটুট ৰাখে।

19.3 বৃক্কীয় নলীৰ কাৰ্য (Functions of the tubules) ঃ

নিকটস্থ সংবলিত নলীকা (PCT) ঃ সৰল ঘনাকাৰ আৰু বুৰুজ সীমা (brush border) যুক্ত আচ্ছাদক কলাৰে গঠিত এই নলীকা ডালৰ ভিতৰভাগত, পুনঃশোষণৰ কাৰণে বিস্তৃত অঞ্চল থাকে। প্ৰায় সকলোবোৰ পুষ্টিদ্ৰব্য আৰু 70-80% বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য আৰু পানী এই নলীকাখণ্ডৰ পৰাই পুনঃশোষণ হয়। ইয়াৰোপৰি এই নলীকাই নিৰ্বাচনাত্মক ক্ষৰণৰ দ্বাৰা H^+, এম'নিয়া আৰু K^+ পৰিস্ৰুতৰ লগত মিহলি কৰায় আৰু পৰিস্ৰুতৰ পৰা HCO_3^- আয়ন শোষণ কৰে। এই দৰে ই দেহৰসৰ pH আৰু আয়নিক সমতা ৰক্ষা কৰে।

হেন্‌লীৰ লুপ ঃ এই অংশত হোৱা পুনঃশোষণ যথেষ্ট কম। কিন্তু এই লুপটোৱে মেডুলা অংশৰ অন্তৰ্বৰ্তী তৰলৰ উচ্চ আসৃতি মান অটুত ৰখাত উল্লেখযোগ্য ভূমিকা লয়। লুপটোৰ অৱৰোহী বাহুটো পানীৰ বাবে ভেদ্য যদিও বিদ্যুৎবিশ্লেষ্যৰ বাবে প্ৰায় অভেদ্য। সেইবাবে ইয়াৰ মাজেৰে তললৈ নামি অহা পৰিস্ৰুতৰ ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়। আনহাতে আৰোহী বাহুটো পানীৰ বাবে অভেদ্য আৰু বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য সক্ৰিয় অথবা নিষ্ক্ৰিয়ভাবে পৰিবাহিত হ'ব পাৰে। সেইবাবে আৰোহী বাহুৰে ওপৰলৈ উঠা ঘন পৰিস্ৰুতৰ পৰা বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য মেডুলাৰ তৰললৈ ওলাই যায় আৰু পৰিস্ৰুত পাতল হৈ পৰে।



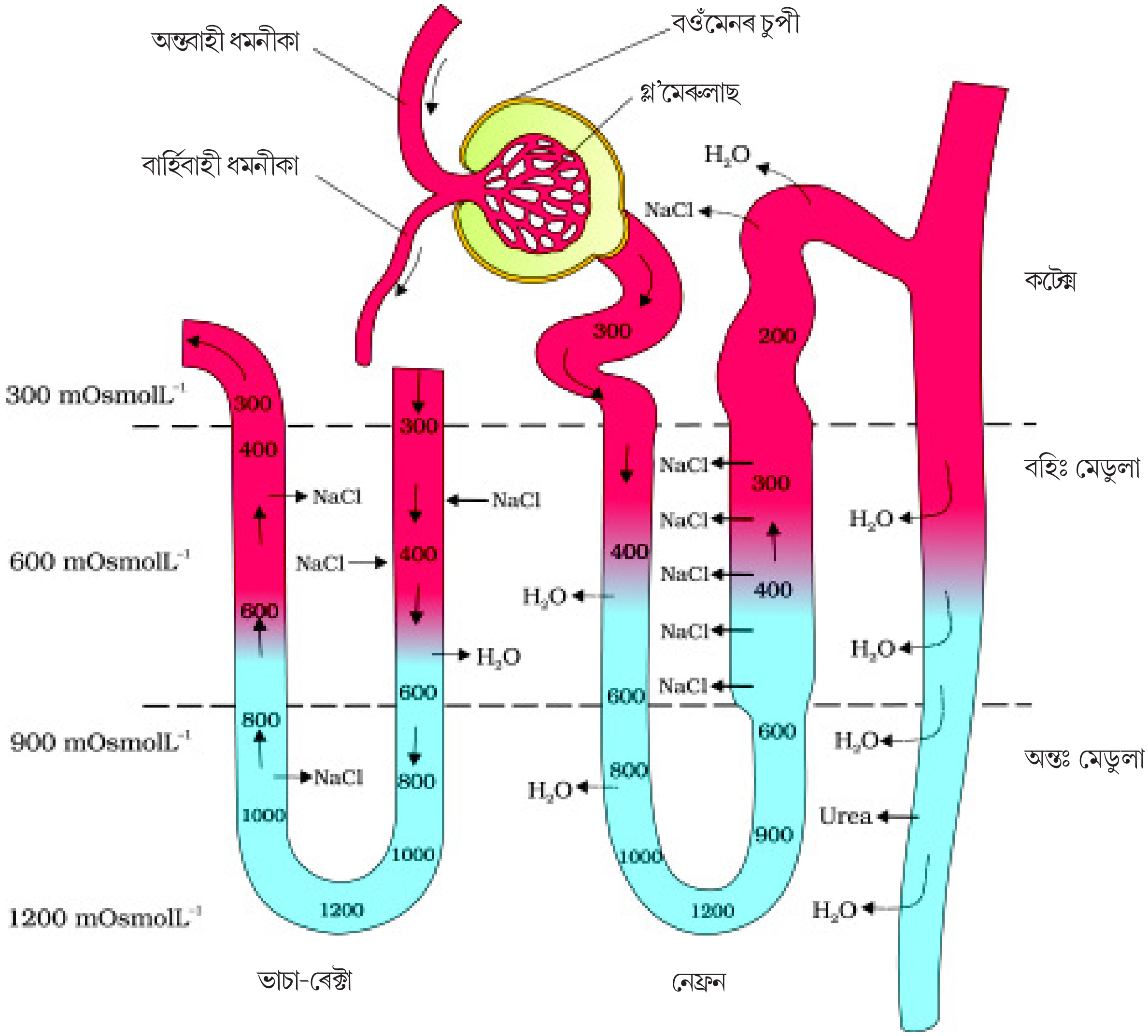
চিত্ৰ : 19.5- নেফ্ৰনৰ বিভিন্ন স্থানত প্ৰধান দ্ৰব্য সমূহৰ পুনঃশোষণ আৰু ক্ষৰণ (কাৰ চিহ্নেৰে দ্ৰব্যসমূহৰ গতি নিৰ্দেশ কৰা হৈছে)

দূৰস্থ সংবলিত নলীকা (DCT) ঃ এই অংশত Na^+ আৰু পানীৰ চৰ্ত্তাৱৰ্ত্ত পুনঃশোষণ (Conditional reabsorption) হয়। এই নলীকাৰ দ্বাৰা HCO_3^- আয়নৰ পুনঃ শোষণ হোৱাৰ লগতে H^+, K^+ আৰু NH_3 ৰ ক্ষৰণৰ দ্বাৰা তেজৰ pH স্থিতাৱস্থাত ৰাখে আৰু Na –K ৰ সমতা ৰক্ষা কৰে।

সংগ্ৰাহক নলী ঃ এই দীঘল নলীডাল বৃক্কৰ কৰ্টেক্সৰ পৰা মেডুলাৰ ভিতৰভাগলৈ বাঢ়ি যায়। এই নলীৰ পৰাই যথেষ্ট পৰিমাণে পানীৰ অৱশোষণ হয় আৰু ফলস্বৰূপে বৃক্কত ঘন মূত্ৰৰ সৃষ্টি হয়। সংগ্ৰাহক নলী খণ্ডৰ পৰা কিছু পৰিমাণে ইউৰিয়া ওলাই গৈ মেডুলাৰ মধ্যৱৰ্তী স্থানৰ আসৃতি স্থিতাৱস্থাত ৰাখে। H^+ আৰু K^+ আয়নৰ নিৰ্বাচনাত্মক ক্ষৰণৰ দ্বাৰা এই নলীয়ে দেহৰ pH আৰু আয়নীয় সমতা ৰক্ষা কৰে।

19.4 পৰিশ্ৰুত গাঢ়কৰণ প্ৰক্ৰিয়া (Mechanism of concentration of the filtrate)

স্তন্যপায়ী প্ৰাণীৰ গাঢ়মূত্ৰ উৎপন্ন কৰাৰ ক্ষমতা আছে। এই কাৰ্য্যত হেন্‌লীৰ লুপ্ আৰু ভাছা ৰেক্টাই বিশেষ ভূমিকা গ্ৰহণ কৰে। ব'ওঁমেনৰ চুপীত সৃষ্টি হোৱা পৰিস্ৰুত হেনলীৰ লুপৰ বাহু দুটাত দুটা বিপৰীত দিশত প্ৰবাহিত হৈ এক প্ৰতিমুখী সোঁত (Counter current) সৃষ্টি কৰে। ভাছা ৰেক্টাৰ বাহু দুটাতও তেজৰ সোঁত প্ৰতিমুখী। হেন্‌লীৰ লুপ্ আৰু ভাছা ৰেক্টা একেবাৰে নিকটৱৰ্তী হোৱা হেতুকে আৰু এই দুয়ো স্থানতেই তৰলৰ সোঁত প্ৰতিমুখী প্ৰকৃতিৰ হোৱা বাবে ই নলীৰ ভিতৰৰ পৰিস্ৰুত আৰু মেডুলাৰ অন্তৰ্বৰ্তী অঞ্চলৰ আসৃতি সমতূল কৰণত সহায়ক হয়। অৰ্থাৎ কটেক্সৰ অন্তৰ্বৰ্তী তৰলৰ আসৃতিৰ মান 300 m Osmol L^{-}ৰ পৰা মেডুলাৰ অন্তৰ্বৰ্তী তৰলৰ মান 300 mOsmol L^{-} লৈ বৃদ্ধি



চিত্ৰ : **19.6** বিভিন্ন মূলৰ প্ৰধান দ্ৰব্য নেফ্ৰনৰ বিভিন্ন অবশত পুনঃ শোযন আৰু ক্ষৰণ (দ্ৰব্যসমূহৰ গতিৰ দিক কাড় চিহ্নেৰে দেখুওৱা হৈছে)

পায় আৰু হেন্‌লিৰ লুপৰ ভিতৰত প্ৰবাহিত পৰিস্ৰুতৰও আসৃতিৰ মান অন্তৰ্বৰ্তী তৰলবোৰৰ আকৃতি মানৰ লগত একে মানৰ হয়। আসৃতিমানৰ এই তাৰতম্য NaCl আৰু ইউৰিয়াৰ বাবে হয়। হেন্‌লিৰ লুপচৰ আৰোহী বাহুৰে NaCl বৰ্জন কৰে আৰু এই NaCl ভাছা ৰেক্টাৰ অৱৰোহী বাহুত সোমায়। একে ধৰণে, সামান্য পৰিমাণৰ ইউৰিয়া হেন্‌লীৰ লুপৰ আৰোহী বাহুত সোমায় আৰু পিছত সংগ্ৰাহক নলীৰ দ্বাৰা ইউৰিয়া পুনৰ অন্তৰ্বৰ্তী তৰলত সোমায়। হেন্‌লীৰ লুপ আৰু ভাছা ৰেক্টাৰ দ্বাৰা হোৱা ওপৰত বৰ্ণনা কৰা পদাৰ্থৰ পৰিবহন প্ৰক্ৰিয়াটোক প্ৰতিমুখী সোঁত প্ৰক্ৰিয়া (Counter current mechanism) বোলা হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াই মেডুলাৰ অন্তৰ্বৰ্তী তৰলৰ গাঢ়তা অটুত ৰখাত সহায় কৰে। তৰলৰ এই গাঢ়তাৰ বাবেই সংগ্ৰাহক নলীৰ পৰা পানী সহজে ওলাই গৈ গাঢ় পৰিস্ৰুত (মূত্ৰ) উৎপন্ন হয়।

মানুহৰ বৃক্কত সৃষ্টি হোৱা মূত্ৰৰ গাঢ়তা বৃক্কনলীৰ ব'ওঁমেনৰ চুপীত পৰিস্ৰাৱন হোৱা পৰিস্ৰুতৰ গাঢ়তাকৈ চাৰিগুণেই অধিক।

19.5 বৃক্কৰ কাৰ্য নিয়ন্ত্ৰণ (Regulation of kidney function) ঃ

বৃক্কৰ কাৰ্য মস্তিষ্কৰ হাইপ'থেলামাছৰ লগত সংলগ্ন এক হৰম'ন জড়িত পুনঃ যোগান (feed back) প্ৰক্ৰিয়া, জাক্সটা গ্লমেৰুলাৰ সৰঞ্জাম আৰু কিছু পৰিমানে হৃদ্‌পিণ্ডৰ দ্বাৰা নিপুনভাৱে চোৱাচিতা আৰু নিয়ন্ত্ৰণ কৰা হয়।

শৰীৰত তেজ আৰু অন্যান্য দেহৰসৰ পৰিমাণ অথবা আয়নিয় ঘনত্বৰ পৰিৱৰ্তন হ'লে আসৃতিগ্ৰাহী (Osmoreceptors) অংগবোৰ সক্ৰিয় হৈ উঠে। দেহৰ পৰা অতিৰিক্ত পৰিমাণৰ তৰল নাইকিয়া হ'লে এনে অংগবোৰ সক্ৰিয় হয় আৰু ইয়ে হাইপ'থেলামাছক উদ্দীপ্ত কৰি পশ্চাৎ পিটুইটাৰীৰ পৰা ADH নামৰ হৰম'ন ক্ষৰণ কৰায়। ADH য়ে বৃক্ক নলীৰ পৰা পানী পুনঃশোষণৰ জৰীয়তে মূত্ৰৰ লগত অধিক পানী নিৰ্গত হোৱাটো ৰোধ কৰে। আনহাতে, দেহৰসৰ পৰিমাণৰ বৃদ্ধিয়ে আসৃতিগ্ৰাহী অংগৰ ক্ৰিয়া বন্ধ কৰি ADH ক্ষৰণৰ অনুভূতিও নোহোৱা কৰে। ফলত পানী পুনঃশোষণ নহৈ মূত্ৰৰ লগত ওলাই যায়। ADH য়ে ইয়াৰ সংকোচনক্ষম ক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা ৰক্তনলীৰ সংকোচন ঘটাব পাৰে। যাৰ ফলত তেজৰ চাপ বৃদ্ধি পায় আৰু এই চাপৰ বৃদ্ধিয়ে গ্লমেৰুলাছত তেজৰ চলাচল বঢ়াই দিয়াৰ ফলত পৰিস্ৰাৱন হাৰ (GFR) বৃদ্ধি পায়।

জাক্সটা গ্লমেৰুলাৰ সৰঞ্জামেও এক জটিল প্ৰক্ৰিয়াৰে বৃক্কৰ কাৰ্য নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। গ্লমেলাছৰ মাজেৰে তেজৰ সোঁত, গ্লমেৰুলাছৰ ৰক্ত চাপ আৰু গ্লমেৰুলাছৰ পৰিস্ৰাৱনৰ হাৰ নিম্নগামী হ'লে জাক্সটা গ্লমেৰুলাৰ কোষবোৰ সক্ৰিয় হয় আৰু ৰেনিন ক্ষৰণ কৰে। ৰেনিনে তেজত থকা নিস্ক্ৰিয় এন্‌জিঅ'টেনচিন'জেন সক্ৰিয় কৰি প্ৰথমে এনজিঅ'টেনচিন'জেন - I আৰু পিছত এনজিঅ'টেনচিন'জেন - II লৈ ৰূপান্তৰিত কৰে।

এক শক্তিশালী ৰক্তনলী সংকোচক হিচাপে এনজিঅ'টেনছিন'জেন - II য়ে গ্লমেৰুলাছত তেজৰ চাপ বঢ়ায় আৰু ইয়াৰ দ্বাৰা পৰিস্ৰাৱন হাৰও বাঢ়ে। এনজিঅ'টেনচিন'জেন - II য়ে এড্ৰিনেল গ্ৰন্থীৰ কৰ্টেক্সক উদ্দীপ্ত কৰি এল্‌ড'ষ্টেৰন হৰম'ন ক্ষৰণ কৰায়। এইবিধ হৰম'নে নেফ্ৰনৰ পশ্চাৎ অংশৰ নলীসমূহৰ পৰা পানী আৰু Na^+ পুনঃ শোষণৰ উদ্দীপনা যোগায়। ফলত তেজৰ চাপ বাঢ়ে আৰু পৰিস্ৰাৱন হাৰও বৃদ্ধি পায়। এই জটিল প্ৰক্ৰিয়াটোক ৰেনিন-এন্‌জিঅ'নটেনচিন (Renin-Angiotensin) প্ৰক্ৰিয়া বোলা হয়।

হৃদ্‌পিণ্ডৰ অলিন্দ দুটালৈ তেজৰ সোঁত বৃদ্ধি পালে অলিন্দৰ পৰা অলিন্দীয় নেট্ৰিইউৰেটিক কাৰক (Atrial natriuretic factor) নামৰ এবিধ পদাৰ্থ নিঃসৰণ হয়। এই কাৰকে ৰক্তনলীৰ সম্প্ৰসাৰণ ঘটাব পাৰে যাৰ ফলত তেজৰ চাপ কমি যায়। এইদৰে কাৰকবিধে ৰেনিন এন্‌জিঅ'টেনচিন প্ৰক্ৰিয়া নিৰোধক হিচাপে কাম কৰিব পাৰে।

19.6 মূত্ৰণ ক্ৰিয়া (Micturition)

নেফ্ৰনত উৎপন্ন হোৱা মূত্ৰ অৱশেষত মূত্ৰাশয় বা মূত্ৰথলীলৈ পৰিবাহিত হয় আৰু কেন্দ্ৰীয় স্নায়ুতন্ত্ৰৰ (CNS) দ্বাৰা ঐচ্ছিক সংকেত (Voluntary signal) নোপোৱা পৰ্য্যন্ত মূত্ৰথলীতেই জমা হৈ থাকে। মূত্ৰথলী মূত্ৰৰে পৰিপূৰ্ণ হ'লে ইয়াৰ বেৰ সম্প্ৰসাৰিত হয় আৰু এক সংকেত সৃষ্টি কৰে। মূত্ৰথলীৰ বেৰতেই থকা সম্প্ৰসাৰণ গ্ৰাহকবোৰে (Stretch receptors) এই সংকেত কেন্দ্ৰীয় স্নায়ুতন্ত্ৰলৈ পঠায়। কেন্দ্ৰীয় স্নায়ুতন্ত্ৰই তেতিয়া প্ৰবাহী সংকেত প্ৰেৰণৰ দ্বাৰা মূত্ৰথলীৰ অৰেখিত পেশীৰ সংকোচন কৰে। একে সময়তে মূত্ৰপথত থকা অৱৰোধিনী শিথিল হয় আৰু সেই পথেৰে মূত্ৰ ওলাই যায়। এইদৰে মূত্ৰ বিমোচন হোৱা প্ৰক্ৰিয়াকেই মূত্ৰণ ক্ৰিয়া (Micturition) বোলে আৰু এই ক্ৰিয়া সম্পন্ন কৰা স্নায়ুৰিক ক্ৰিয়াক মূত্ৰণ প্ৰতীপ্ৰক্ৰিয়া (Micturition reflex) বোলা হয়। এজন বয়স্ক মানুহে প্ৰতিদিনে গড়ে 1 ৰ পৰা 1.5 লিটাৰ মূত্ৰ বিমোচন কৰে। মূত্ৰ এবিধ পাতল হালধীয়া বৰণৰ সামান্যভাৱে আম্লিক (pH=6.0) আৰু বিশেষ গোন্ধযুক্ত পানীৰ দৰে তৰল দ্ৰব্য। প্ৰতিদিন বৰ্জিত হোৱা ইউৰিয়াৰ পৰিমাণ গড়ে 25-30 গ্ৰাম। অৱশ্যে মূত্ৰৰ বৈশিষ্ট্য কেতবোৰ কাৰকৰ দ্বাৰা সালসলনি হব পাৰে। মূত্ৰৰ বিশ্লেষণৰ দ্বাৰা কেবাবিধও বিপাকীয় ৰোগ আৰু বৃক্কৰ বিকাৰ চিনাক্তকৰণ কৰিব পাৰি। উদাহৰণ স্বৰূপে মূত্ৰত গ্লুকজ'ৰ উপস্থিতি (গ্লাইক'চুৰিয়া) আৰু কিট'নৰ উপস্থিতি (Ketonuria) মধুমেহ (Diabetes mellitus) ৰোগৰ সূচক।

19.7 ৰেচন ক্ৰিয়াত আন অংগৰ ভূমিকা (Role of other organs in excretion) ঃ

বৃক্কৰ বাহিৰে হাওঁফাওঁ, যকৃৎ আৰু ছালেও ৰেচনদ্ৰব্য নিষ্কাষণত সহায় কৰে। আমাৰ হাওঁফাওঁৰে প্ৰতিদিনে বহু পৰিমাণৰ CO_2 (18 লিটাৰ প্ৰতিদিনে) আৰু যথেষ্ট পৰিমাণৰ পানী উলিয়াই দিয়ে। দেহৰ বৃহত্তম গ্ৰন্থী যকৃতে পিত্তৰস ক্ষৰণ কৰে য'ত বিলিৰুবিন, বিলিভাৰদিন, কলেষ্টেৰল, ভাঙি যোৱা ষ্টেৰয়ড হৰম'ন, ভিটামিন, ঔষধ (drugs) আদি পদাৰ্থ থাকে। ইয়াৰে প্ৰায়বোৰ পদাৰ্থই অৱশেষত পাচনৰ বৰ্জিত দ্ৰব্যৰ লগত বাহিৰ ওলাই যায়।

ঘাম গ্ৰন্থী আৰু তৈল গ্ৰন্থী (Sebaceous glands) য়ে ইয়াৰ ক্ষৰিত দ্ৰব্যৰ যোগেদি কিছুমান পদাৰ্থ বৰ্জন কৰে। ঘৰ্ম গ্ৰন্থীয়ে উৎপন্ন কৰা ঘাম হ'ল NaCl, অলপ পৰিমাণৰ ইউৰিয়া, লেক্‌টিক এচিড আদি থকা এবিধ পানীৰ দৰে তৰল। ঘামৰ প্ৰধান কাৰ্য্য শৰীৰটোক শীতল কৰি ৰখা যদিও ই ওপৰত উল্লেখকৰা কিছুমান বৰ্জিত দ্ৰব্য উলিয়াই দিয়াতও সহায় কৰে। তৈলগ্ৰন্থীয়ে ষ্টে'ৰল, হাইদ্ৰ'কাৰ্বন আৰু মম জাতীয় তৈলপদাৰ্থ (sebum) ক্ষৰণৰ দ্বাৰা বৰ্জন কৰি উলিয়াই দিয়ে। এই তৈল ক্ষৰণে ছালৰ ওপৰত এটা প্ৰতিৰোধী আৱৰণৰো সৃষ্টি কৰে। তোমালোকে জানানে যে সামান্য পৰিমাণৰ নাইট্ৰজেন জাতীয় বৰ্জিত দ্ৰব্য লালটিৰ দ্বাৰাও ওলাই যায়?

19.8 ৰেচন তন্ত্ৰৰ বিকাৰসমূহ (Disorders of Excretory system)

বৃক্কৰ কাৰ্য ব্যাহত হ'লে তেজত ইউৰিয়া জমা হয় যাক ইউৰেমিয়া (uremia) বোলা হয়। ই যথেষ্ট অনিষ্টকৰ আৰু ইয়েই বৃক্কৰ অসমৰ্থতাৰ (Kidney failure) কাৰণ হ'ব পাৰে। এনে ৰোগীৰ দেহৰ ৰক্তাপোহন বা হিম'ডায়েলাইছিছ (Haemeodialysis) পদ্ধতিৰে ইউৰিয়া আঁতৰ কৰা হয়। এই পদ্ধতিত শৰীৰৰ যিকোনো সুবিধাজনক স্থানৰ ধমনী এডালৰ পৰা পাম্পৰ দ্বাৰা তেজ উলিয়াই আনি এটা অপোহন একক (dialysing unit) ত আতঞ্চৰোধী দ্ৰব্য (anticoagulant) যোগ কৰি ৰখা হয়। অপোহন এককটোত এটা কুণ্ডলীযুক্ত চেল'ফেন নলী থাকে যাৰ চাৰিফালে অপোহন তৰল (dialysing fluid) ৰখা হয়। এই তৰলবিধৰ ৰাসায়নিক উপাদানবোৰ তেজৰ প্লাজমাৰ সৈতে একে, কেৱল নাইট্ৰজেনজাতীয় বৰ্জিত দ্ৰব্যবোৰহে নাথাকে। চেল'ফেন নলীৰ ছিদ্ৰযুক্ত আৱৰণৰ মাজেৰে ঘনত্ব অনুযায়ী অনুবোৰৰ চলাচল হয়। নাইট্ৰ'জেনজাতীয় বৰ্জিত দ্ৰব্যবোৰ যিহেতু তেজতহে থাকে, আপোহন তৰলত নাথাকে, সেইবাবে এনে দ্ৰব্য সহজে তেজৰ পৰা অপোহন তৰললৈ ওলাই যায় আৰু তেজ পৰিষ্কাৰ হৈ পৰে। পৰিস্কাৰ কৰা তেজ এণ্টি হিপাৰিণ যোগ কৰি এডাল শিৰাৰে পুনৰ দেহত সুমুৱাই দিয়া হয়। এই পদ্ধতি হাজাৰজন ইউৰেমিয়াত ভোগা ৰোগীৰ বাবে আশীৰ্বাদ স্বৰূপ।

প্ৰবল বৃক্কীয় অসমৰ্থতা (acute renal failure) ৰ ক্ষেত্ৰত বৃক্ক সংৰোপন (kidney

transplantation) হৈছে শেষ পদ্ধতি। সংৰোপন পদ্ধতিত একোজন দাতাৰ পৰা কাৰ্যক্ষম বৃক্ক লোৱা হয়। গৃহীতাৰ দেহৰ প্ৰতিৰোধী (immune) তন্ত্ৰই অগ্ৰাহ্য নকৰিবলৈ সাধাৰণতে ওচৰ সম্পৰ্কীয় দাতাৰ দেহৰ পৰাহে সংৰোপনৰ কাৰণে বৃক্ক সংগ্ৰহ কৰাত গুৰুত্ব দিয়া হয়। অৱশ্যে আধুনিক চিকিৎসাবিজ্ঞানে এই জটিল পদ্ধতিত সাফল্যৰ হাৰ অধিক বৃদ্ধি কৰা দেখা গৈছে।

বৃক্কীয় কেলকুলি (Renal calculi) ঃ এই বিকাৰত বৃক্কৰ ভিতৰত পাথৰ বা স্ফটিকীকৃত (crystallised) অদ্ৰৱণীয় লৱণৰ সমষ্টি (অক্সেলেট আদি) জমা হয়।

গ্লমেৰুল'নেফ্ৰাইটিজ (Glomerulonephritis) ঃ বৃক্কৰ গ্লমেৰুলাছবোৰৰ জ্বলন বা পোৰণি।

সাৰাংশ (Summary)

শৰীৰত জমা হোৱা কেবাবিধো নাইট্ৰ'জেন জাতীয় পদাৰ্থ, অতিৰিক্ত আয়ন, CO_2 পানী আদি নিষ্কাষণ কৰিব লগীয়া হয়। বাসস্থান অনুযায়ী (পানীৰ প্ৰাচুৰ্য্যতা) প্ৰাণীবোৰৰ দেহত সৃষ্টি হোৱা নাইট্ৰ'জেন জাতীয় বৰ্জিত দ্ৰব্যৰ প্ৰকাৰ আৰু ৰেচন প্ৰক্ৰিয়া বেলেগ বেলেগ হোৱা দেখা যায়। এম'নিয়া, ইউৰিয়া আৰু ইউৰিক এছিদ হ'ল প্ৰধান নাইট্ৰ'জেন জাতীয় বৰ্জিত দ্ৰব্য।

প্ৰনেফ্ৰিদিয়া, নেফ্ৰিদিয়া, মালপিঘিয়ান নলীকা সেউজগ্ৰন্থী আৰু বৃক্ক হৈছে প্ৰাণীজগতৰ স্বাভাৱিক ৰেচন অংগ। এই অংগবোৰে কেৱল নাইট্ৰ'জেন জাতীয় বৰ্জিত দ্ৰব্য বৰ্জনেই নহয়, দেহৰ আয়ন আৰু অম্লক্ষাৰৰ সমতা ৰক্ষাতও সহায় কৰে।

মানুহৰ ৰেচনতন্ত্ৰ এযোৰ বৃক্ক, এযোৰ মূত্ৰনলী, এটা মূত্ৰথলী আৰু এটা মূত্ৰপথেৰে গঠিত। প্ৰতিটো বৃক্কত এক মিলিয়নতকৈও অধিক নলীকা থাকে, যিবোৰক নেফ্ৰন বোলা হয়। নেফ্ৰন হ'ল বৃক্কৰ কাৰ্যকৰী একক আৰু ই দুটা অংশৰে গঠিত— গ্লমেৰুলাছ আৰু বৃক্কীয় নলীকা। গ্লমেৰুলাছ বৃক্কীয় ধমনীৰ পৰা ওলোৱা অন্তৰ্বাহী ধমনীৰ একোচা কৈশিক নলীৰে গঠিত। বৃক্কীয় নলীডাল এটা দুখন বেৰযুক্ত ব'ওঁমেনৰ চুপীৰে আৰম্ভ হৈ পিছলৈ ক্ৰমে নিকটস্থ সংবলিত নলীকা, হেনলীৰ লুপ্ আৰু দূৰস্থ সংবলিত নলীকা এই তিনিভাগত বিভক্ত হৈছে। একাধিক নেফ্ৰনৰ দূৰস্থ সংবলিত নলীকা একোডাল সাধাৰণ সংগ্ৰাহক নলীত সংযোজন হয় আৰু অৱশেষত সংগ্ৰাহক নলীবোৰ মেদুলাৰ পিৰামিদৰ মাজেৰে পেলভিছত সোমায়। গ্লমেৰুলাছক আগুৰি ব'ওঁমেনৰ চুপীয়ে মালপিঘিয়ান ব'ডি গঠন কৰে।

মূত্ৰ উৎপাদন প্ৰণালীৰ লগত তিনিটা প্ৰধান প্ৰক্ৰিয়া জড়িত— যেনে গ্লমেৰুলাছৰ পৰিস্ৰাৱন, পুনঃ শোষণ আৰু ক্ষৰণ। গ্লমেৰুলাছৰ কৈশিক নলীৰ ৰক্ত চাপৰ দ্বাৰা সম্পন্ন হোৱা পৰিস্ৰাৱন এটা অ-বাচনিক (non selective) প্ৰক্ৰিয়া। গ্লমেৰুলাছে প্ৰতি মিনিটত প্ৰায় 1200 ml তেজ পৰিস্ৰাৱন কৰে আৰু প্ৰতিমিনিটত বাওঁমেনৰ চুপীত প্ৰায় 1200 মিঃ লিঃ পৰিস্ৰুত উৎপন্ন কৰে (GFR)। জাক্সটা গ্লমেৰুলাৰ সৰঞ্জাম নামৰ নেফ্ৰনৰ এক বিশেষ অংশই পৰিস্ৰাৱন হাৰ নিয়ন্ত্ৰণত উল্লেখযোগ্য ভূমিকা

লয়। পৰিস্রুতখিনিৰ প্ৰায় 99 % নেফ্ৰনৰ ভিন্ ভিন্ স্থানৰ পৰা পুনঃ শোষণ হয়। নিকটস্থ সংবলিত নলীকা হ'ল পুনঃ শোষণ আৰু ক্ষৰণৰ মুখ্য স্থান। হেন্‌লীৰ লুপে বৃক্কৰ মধ্যৱৰ্ত্তী অংশসমূহৰ আসৃতি মান (300 $mOsmolL^{-1}$ – 1200 $mOsmolL^{-1}$) অপৰিবৰ্ত্তনীয়কৈ ৰখাত সহায় কৰে। দূৰস্থ সংবলিত নলীকা আৰু সংগ্ৰাহক নলীকাই বিস্তৃত পৰিমাণে পানী আৰু কিছুমান বিদ্যুৎ বিশ্লেষ্য পুনঃ শোষণ কৰি আসৃতি নিয়ন্ত্ৰণত ভাগ লয়। H^+, K^+ আৰু NH_3 নলীকাৰ দ্বাৰা প্ৰত্যেক্ষভাৱে পৰিস্রুতলৈ ক্ষৰণ হয় যাৰ দ্বাৰা দেহৰ ৰসৰ pH আৰু আয়নিক সমতা অক্ষুন্ন থাকে।

হেন্‌লীৰ লুপৰ দুই বাহু আৰু ভাছা ৰেক্টা নামৰ ৰক্ত কৈশিক নলীৰ মাজত এটা প্ৰতিমুখী সোঁত প্ৰক্ৰিয়াই কাম কৰে। নেফ্ৰনৰ পৰিস্রুত নিম্নগামী বাহুৰে নামি যোৱাৰ লগে লগে ঘনত্ব ক্ৰমে বাঢ়ি যায়, কিন্তু উৰ্দ্ধগামী বাহুৰে উঠাৰ সময়ত পৰিস্রুতৰ ঘনত্ব কমিবলৈ ধৰে। এই সাজোনৰ দ্বাৰা মধ্যস্থ কলাত ইউৰিয়া আৰু বিদ্যুৎ বিশ্লেষ্য ৰৈ যায়। দূৰস্থ সংবলিত নলীকা আৰু সংগ্ৰাহক নলীকাই পৰিস্রুতখিনিৰ ঘনত্ব চাৰিগুণলৈ বৃদ্ধি কৰে। (300 $mOsmolL^{-1}$ – 1200 $mOsmolL^{-1}$লৈ)। ই এটা দেহত পানী সংৰক্ষণৰ উত্তম ব্যৱস্থা। কেন্দ্ৰীয় স্নায়ুতন্ত্ৰৰ পৰা অহা ঐচ্ছিক স্নায়ুৱিক সংকেত নহা পৰ্য্যন্ত মূত্ৰস্থলীত মূত্ৰ জমা হৈ থাকে, মূত্ৰপথেৰে ওলাই নাযায়। এই পথেৰে মূত্ৰৰ বিমোচনক মূত্ৰন ক্ৰিয়া বোলে। ছাল, হাওঁফাওঁ আৰু যকৃতেও ৰেচন ক্ৰিয়াত সহায় কৰে।

অনুশীলনী (Exercises)

1. গ্লমেৰুলাছৰ পৰিস্রাৱন হাৰ (GFR) ৰ সংজ্ঞা দিয়া।
2. গ্লমেৰুলাছৰ পৰিস্রাৱন হাৰৰ স্বনিয়ন্ত্ৰণ প্ৰক্ৰিয়াটো ব্যাখ্যা কৰা।
3. তলত দিয়া উক্তিবোৰ সত্যনে অসত্য কোৱা।
   a) মুত্ৰন ক্ৰিয়া এক প্ৰতীপ ক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা সম্পন্ন হয়।
   b) ADH য়ে মুত্ৰ অল্পাকৃতি কৰি পানীৰ অপসাৰণত সহায় কৰে।
   c) হেন্‌লীৰ লুপে মুত্ৰৰ ঘনত্ব বৃদ্ধিত সহায় কৰে।
   d) নিকটস্থ সংবলিত নলীকাত গ্লুক'জ সক্ৰিয়ভাৱে পুনঃ শোষণ হয়।
4. প্ৰতিমুখী সোঁত প্ৰক্ৰিয়াটোৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।
5. ৰেচনক্ৰিয়াত যকৃত, হাওঁফাওঁ আৰু ছালৰ ভূমিকা বৰ্ণনা কৰা।
6. মূত্ৰন ক্ৰিয়া বৰ্ণনা কৰা।
7. স্তম্ভ -I ৰ লগত স্তম্ভ - II মিলোৱা।

স্তম্ভ -I	স্তম্ভ -II
a) এম'ন'টেলিজিম	i) চৰাই
b) ব'ওঁমেনৰ চূপী	ii) পানী পুনঃশোষণ
c) মূত্ৰণ ক্ৰিয়া	iii) অস্থিযুক্ত মাছ
d) ইউৰীক' টেলিজিম	iv) মূত্ৰস্থলী
e) ADH	v) বৃক্কীয় নলীকা

8. আসৃতি নিয়ন্ত্ৰণ বুলিলে কি বুজা?

9. স্থলচৰ প্ৰাণীবোৰ স্বাভাৱিকতে ইউৰীঅ'টেলিক অথবা ইউৰীকটেলিক হয়, এম'ন'টেলিক নহয়। কিয়?

10. বৃক্কৰ কাৰ্যত জাক্সটা গ্লমেৰুলাৰ সৰঞ্জামৰ তাৎপৰ্য্য কি?

11. তলত দিয়াবোৰৰ নাম লিখা।

 a) শিখাকোষ ৰেচন অংগ হিচাপে থকা এটা পৃষ্ঠদণ্ডী প্ৰাণী।

 b) মানুহৰ বৃক্কৰ মেডুলাৰ পিৰামিডৰ মাজত থকা কৰ্টেক্সৰ অংশ।

 c) হেন্‌লীৰ লুপৰ সমান্তৰাল ভাৱে থকা কৈশিক নলীৰ কুণ্ডলী

12. খালী ঠাই পূৰ কৰা।

 a) হেন্‌লীৰ লুপৰ আৰোহীবাহু পানীৰ বাবে — আৰু নিম্নমুখী বাহু —।

 b) নেফ্ৰনৰ দূৰস্থ অংশসমূহৰ পৰা পানী শোষণ — হৰম'নৰ দ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত।

 c) প্লাজমাত থকা — ত বাহিৰে আটাইবোৰ উপাদান ডায়েলাইছিছ তৰলত থাকে।

 d) এজন সুস্থ মানুহে প্ৰতিদিনে গড়ে — গ্ৰামইউৰিয়া নিষ্কাষণ কৰে।