

## মানুষের উপর পরীক্ষা

পরীক্ষাগারে বেশ কিছু শারীরবৃত্তীয় পরীক্ষা ছাত্রছাত্রীরা নিজেদের উপর সম্পন্ন করতে পারে। যেমন—বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় অবস্থায় হৃদস্পন্দন, শ্বাসক্রিয়া ও দেহউষ্ণতার পরিমাপ, রক্তচাপের নির্ধারণ, হার্ডার্ড স্টেপ টেস্টের দ্বারা দৈহিক শ্রমদক্ষতার নির্ধারণ, আরগোথ্রাফের সাহায্যে শ্রমভার, পেশীশক্তি ও সহনশীলতার পরীক্ষা, প্রতিবর্তীক্রিয়া, ইন্দ্রিয়স্থান প্রভৃতির উপর পরীক্ষা। সহজলভ্য যন্ত্রপাতির সাহায্যে এইসব পরীক্ষা সম্পাদন ও অভিজ্ঞতা সঞ্চয় স্বাস্থ্যশিক্ষার সঙ্গে জড়িত।

### পাঠক্রম-1

#### মানুষের রক্তচাপ নির্ধারণ

##### মূলনীতি

রক্তচাপ বলতে সাধারণত ধমনীস্থিত রক্তচাপকেই বোঝায়। হৃদপিণ্ড থেকে ধমনীতে নিষ্ক্ষিপ্ত রক্ত প্রবাহের সময় ধমনীর প্রাচীরগাত্রে যে পার্শ্বচাপের সৃষ্টি করে তাকে ধমনী রক্তচাপ বলা হয়। হৃদপিণ্ডের সংকোচন (systole) ও প্রসারণের (diastole) সময় ধমনীগাত্রে রক্তের এই পার্শ্বচাপ ওঠা-নামা করে।

✓ সিসটোলিক ব্লাডপ্রেসার : হৃদপিণ্ডের সংকোচনের সময় ধমনীগাত্রে রক্তের সর্বাধিক পার্শ্বচাপকে সিসটোলিক ব্লাডপ্রেসার বা সংকোচনকালীন রক্তচাপ বলা হয়। হৃদপিণ্ড থেকে নিষ্ক্ষিপ্ত রক্তের পরিমাণ (হার্ড উৎপাদ) বৃদ্ধি পেলে সিসটোলিক রক্তচাপ বৃদ্ধি পায়।

✓ ডায়াসটোলিক ব্লাডপ্রেসার : হৃদপিণ্ডের প্রসারণের সময় ধমনীগাত্রে রক্তের সর্বনিম্ন পার্শ্বচাপকে ডায়াসটোলিক ব্লাডপ্রেসার বা প্রসারণকালীন রক্তচাপ বলা হয়। প্রাস্তীয় বাধার (প্রাস্তীয় রক্তনালীর সংকোচন ও সাদ্রতার) বৃদ্ধি

বা হ্রাসের উপর নির্ভর করে ডায়াসটোলিক রক্তচাপের মাত্রা বাড়ে বা কমে।

পালস প্রেসার : সিসটোলিক ও ডায়াসটোলিক রক্তচাপের অন্তরফলকে পালস প্রেসার বা স্পন্দন চাপ বলা হয়। এই প্রেসার রক্তনালীতে রক্তের স্বাভাবিক স্পন্দনধর্মী প্রবাহ বজায় রাখে। এটি হার্ড উৎপাদের পরিমাপক।

✓ গড় ধমনী রক্তচাপ : সঠিক অর্থে এই রক্তচাপ সিসটোলিক রক্তচাপ এবং ডায়াসটোলিক রক্তচাপের যোগফলের গড় বা মিন নয়। এর মান অনেকটা ডায়াসটোলিক রক্তচাপের কাছাকাছি। ডায়াসটোলিক রক্তচাপের সঙ্গে পালস প্রেসারের 1/3 অংশ যোগ করলে গড় ধমনী রক্তচাপ পাওয়া যায়, অর্থাৎ গড় ধমনী রক্তচাপ = ডায়াসটোলিক রক্তচাপ + 1/3 পালস প্রেসার। রক্তনালীর মধ্য দিয়ে রক্তের অগ্রগমনে এই রক্তচাপ সহায়তা করে।

বেসাল বা স্থিতাবস্থাকালীন রক্তচাপ : পূর্ণ দৈহিক ও মানসিক স্থিতাবস্থায় খাদ্যগ্রহণের অন্তত 5-6 ঘণ্টা পরে নির্ণীত রক্তচাপকে বেসাল রক্তচাপ বলা হয়।

##### নির্ধারণ পদ্ধতি

ধমনী রক্তচাপ প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষ এই দুটি পদ্ধতিতে নির্ধারণ করা যায়। প্রত্যক্ষ পদ্ধতি মানুষের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়, কারণ এক্ষেত্রে প্রাণীকে অবৈদনিক প্রয়োগ করে প্রধানত তার ক্যারোটিড ধমনীতে ক্যানুলা ঢুকিয়ে ও পারদ ম্যানোমিটারের সঙ্গে যুক্ত করে ধমনী রক্তচাপ নির্ধারণ করতে হয়।

মানুষের ধমনী রক্তচাপ পরোক্ষ পদ্ধতিতে নির্ণয় করা



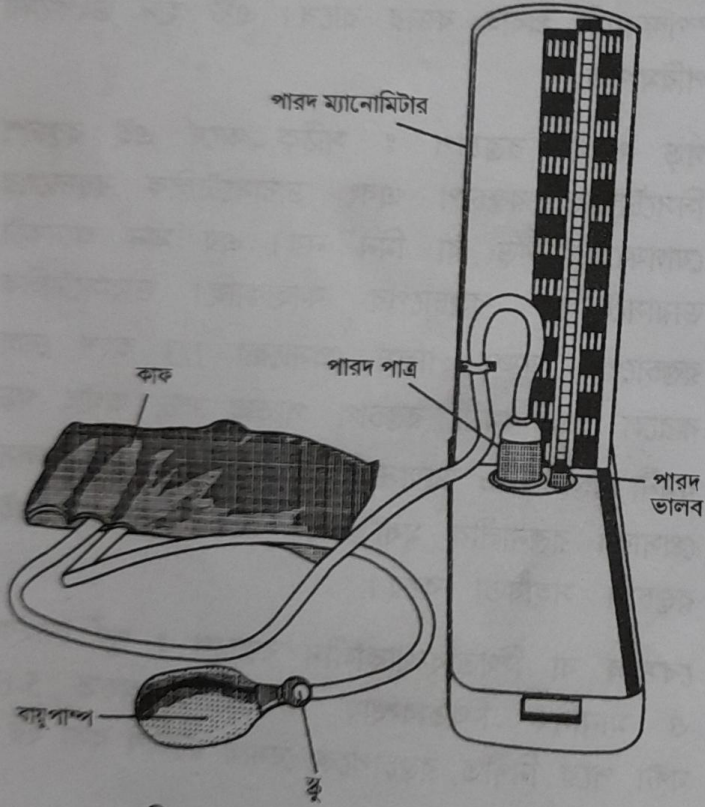
হয়। প্রধানত শ্রুতিনির্ভর পদ্ধতি (auscultatory method) রক্তচাপ নির্ধারণে ব্যবহৃত হয়।

### যান্ত্রিক উপকরণ

- একটি রক্তমাপক যন্ত্র বা স্ফিগমোম্যানোমিটার (sphygmomanometer)।
- একটি হৃদবীক্ষণ যন্ত্র বা স্টেথোসকোপ (stethoscope)।

### স্ফিগমোম্যানোমিটার

যন্ত্রটি একটি পারদ ম্যানোমিটার, একটি বজ্রাবৃত রবারের ব্যাগ (কাফ) ও একটি বায়ু-পাম্প নিয়ে গঠিত (চিত্র নং 1.31)।



চিত্র 1.31 : স্ফিগমোম্যানোমিটার।

পারদ ম্যানোমিটার : পারদ ম্যানোমিটার দুটি বাহু নিয়ে গঠিত। একটি বাহু প্রশস্ত ও স্বল্পদৈর্ঘ্যের। পারদের আধার হিসাবে এটি কাজ করে। একটি রবার নলের সঙ্গে এটি যুক্ত থাকে। অপর বাহুটি সংকীর্ণ ও 0-300 mm অংশাঙ্কনযুক্ত। এই প্রতিটি ক্ষুদ্র বিভাগ 2 mm Hg-এর সমান।

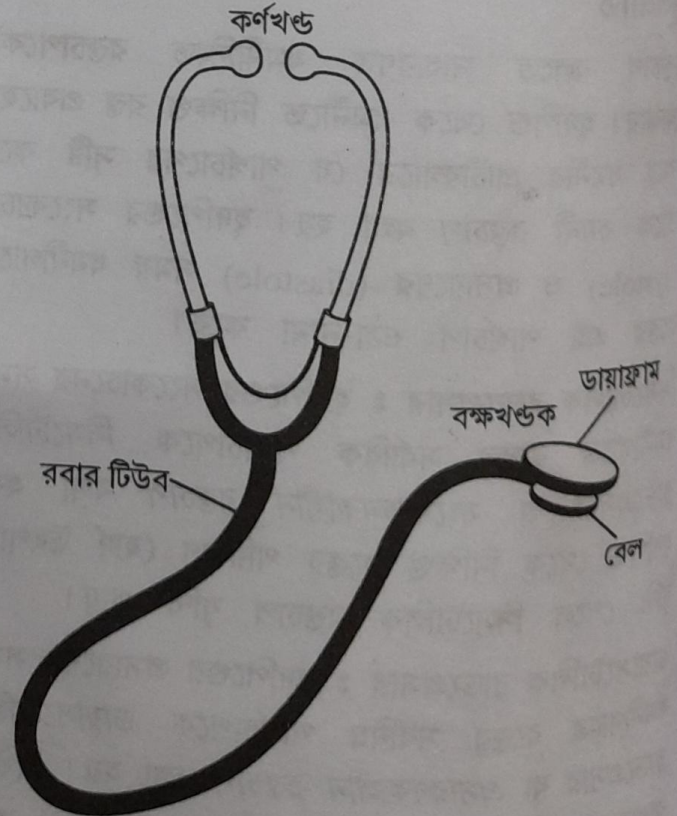
কাফ : কাফকে রিভা-রোসি (Riva-Rocci) কাফ বলা হয়। এটি অপ্রসারণধর্মী কটন বস্তুর দ্বারা আবৃত একটি

রবার ব্যাগ, যাকে বায়ু দ্বারা স্ফীত করা যায়। এতে সঙ্গে দুটি রবার বা পলিথিনের নল যুক্ত থাকে, যার একটি পারদ ম্যানোমিটারের সঙ্গে ও অপরটি বায়ু-পাম্পের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে। কাফের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বয়সভেদে ভিন্ন হয়। এর দৈর্ঘ্য মোটামুটিভাবে ব্যক্তিবিশেষের উর্ধ্ববাহুর পরিধির দুই-তৃতীয়াংশ ও প্রস্থ দৈর্ঘ্যের এক-তৃতীয়াংশ হওয়া উচিত। বয়স্ক লোকের ক্ষেত্রে কাফ সাধারণভাবে 12.5 cm প্রশস্ত হয়।

বায়ু-পাম্প : এটি একটি ডিম্বাকার রবার বালব। এর মুক্তপ্রান্তে একটি একমুখী ভালব ও অন্যদিকে উন্মুক্ত ভালব বিন্যস্ত থাকে। একটি রবার নল পাম্পকে রবার ব্যাগের সঙ্গে সংযুক্ত করে। ঘড়ির কাঁটার দিকে স্ক্রুকে ঘুরিয়ে ও পাম্পকে বার বার চেপে কাফকে বায়ুস্ফীত করা হয়। স্ক্রুকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীতে ঘুরিয়ে ভালবকে ধীরে ধীরে উন্মুক্ত করা হয় যাতে কাফের বায়ু বেরিয়ে যেতে পারে ও বায়ুচাপ হ্রাস পায়।

### স্টেথোসকোপ

স্টেথোসকোপ দু'ধরনের হয় : বেল ও ডায়াফ্রাম টাইপ। এই দুই-এর সমন্বয়ে আধুনিক স্টেথোসকোপ গঠিত (চিত্র নং 1.32)। বেল টাইপের বক্ষখণ্ডক নিম্ন স্বরধ্বনির



চিত্র 1.32 : স্টেথোসকোপ : বেল ও ডায়াফ্রাম যুক্ত।

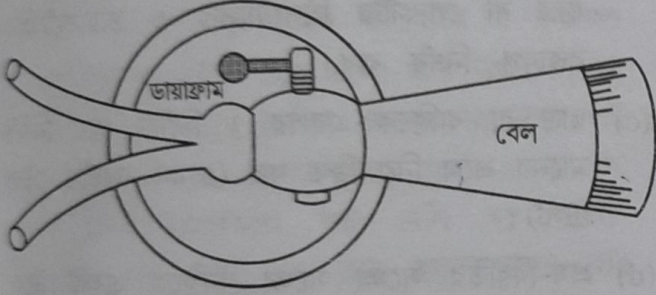


শব্দ (যেমন—হৃদধ্বনি) সনাক্ত করতে পারে। অপরপক্ষে, ডায়াফ্রাম উচ্চ স্বরধ্বনিসূক্ত শব্দকে (যেমন—‘আওটিক ডায়াস্টোলিক মারমার’) স্পষ্টভাবে শুনতে সাহায্য করে। রক্তচাপ পরিমাপের সময় ডায়াফ্রাম টাইপের বক্ষখণ্ডক (জেইপিস) ব্যবহার করা হয়।

### পরীক্ষাপ্রণালী

এই পদ্ধতিতে বাম বাহুর ব্রাকিয়েল আর্টারি বা বাহুধমনীর রক্তচাপ নির্ণয় করা হয়।

- ক্ষিগম্যানোমিটারের পারদস্তম্ভ শূন্য দাগে আছে কিনা দেখে নাও।
- ব্যক্তিশেষের বাহুকে অনাবৃত কর।



চিত্র 1.33 : বিবর্তিত বক্ষখণ্ডক (বেল ও ডায়াফ্রাম)।

- বাহুর মধ্যভাগের চারিপাশে কাফকে এমনভাবে জড়াও যাতে কাফের নিম্নপ্রান্ত কিউবিটাল ফোসার কমপক্ষে এক ইঞ্চি উপরে থাকে।
- কাফের নীচে ব্রাকিয়েল আর্টারির অবস্থান ঠিক কর ও স্টেথোসকোপের ডায়াফ্রামকে কিউবিটাল ফোসার ঠিক নীচে ধমনীর উপরে বসাও।
- ব্রবার পাম্পকে ডানহাতে এমনভাবে ধরো যাতে বুড়ো আঙুল ও তর্জনীর দ্বারা পাম্পের স্ক্রুকে প্রয়োজনমতো ডানদিক বা বাঁদিকে ঘোরানো যায়।
- ব্রবার পাম্পে বার বার চাপ দিয়ে কাফের অভ্যন্তরীণ বায়ুচাপকে বৃদ্ধি কর ও প্রায় 200 mm Hg-এর সমচাপে নিয়ে যাও। অধিক চাপের ফলে ধমনীর রক্তপ্রবাহ বন্ধ হয়ে যাবে।
- ব্রবার পাম্পের স্ক্রুকে ধীরে ধীরে বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে কাফের বায়ুচাপকে মিনিটে 2-4 mm Hg

হারে হ্রাস কর। স্টেথোসকোপে শব্দ শোনার চেষ্টা কর। রক্তচাপ সিস্টোলিক লেবেলে না নেমে আসা পর্যন্ত স্টেথোসকোপে কোনো শব্দ শোনা যাবে না। ব্রাকিয়েল আর্টারি (বাহুধমনী) যখন সামান্য উন্মুক্ত হয়ে রক্তের অবিন্যস্ত প্রবাহের (turbulent flow) সৃষ্টি করবে তখন স্টেথোসকোপে পরিষ্কার শব্দ শোনা যাবে।

- স্টেথোসকোপে প্রথম শব্দ আবির্ভাবের সময় ম্যানোমিটারে পারদচাপ কত হয় তা নির্ভুলভাবে mm Hg-তে লিপিবদ্ধ কর। এই চাপ সিস্টোলিক রক্তচাপের সমান।
- কাফের বায়ুচাপ একইভাবে ক্রমান্বয়ে হ্রাস কর ও স্টেথোসকোপে শব্দের পরিবর্তন লক্ষ্য কর। শব্দ আরও উচ্চতর হয় এবং অনেকটা পেটা ঘড়ির শব্দের মতো শোনায়। শব্দ এরপর জড়িয়ে যায় ও তিরোহিত হয়। স্টেথোসকোপে জড়িয়ে যাওয়া শব্দকে প্রথম ডায়াস্টোলিক পয়েন্ট হিসাবে চিহ্নিত করা হয়। এই বিন্দুতে ম্যানোমিটারের পারদচাপ mm Hg-তে লিপিবদ্ধ কর।
- স্টেথোসকোপের যে বিন্দুতে শব্দ সম্পূর্ণভাবে বিলুপ্ত হয় তাকে দ্বিতীয় ডায়াস্টোলিক পয়েন্ট হিসাবে চিহ্নিত করা হয়। এই বিন্দুতে ম্যানোমিটারের পারদচাপ লিপিবদ্ধ কর।
- প্রথম না দ্বিতীয় ডায়াস্টোলিক পয়েন্টের পারদচাপ আসল ডায়াস্টোলিক রক্তচাপকে নির্দেশ করে সে সম্পর্কে বিজ্ঞানী ও ডাক্তারদের মধ্যে মতভেদ রয়েছে। তাই ম্যানোমিটারের এই দুটি চাপের গড়কে ডায়াস্টোলিক রক্তচাপ হিসাবে গণ্য কর। আরো দু'বার (মোট তিনবার) পরীক্ষা পদ্ধতির পুনরাবৃত্তি কর।

### সতর্কতা

- রক্তচাপ নির্ণয়ের সময় ব্যক্তির শারীরিক ও মানসিক স্বাস্থ্যদেয় থাকা উচিত এবং শূন্য বা স্বাস্থ্যদেয় বসা উচিত।
- কাফের আকার ব্যক্তির বাহুর পরিধির অনুপাতিক হওয়া উচিত।



- (c) ম্যানোমিটারের শূন্য দাগ হুংপিণ্ডের সমতলে থাকা বাঞ্ছনীয়।
- (d) ম্যানোমিটারে পারদচাপ লিপিবদ্ধ করার সময় চোখ যেন পারদস্তম্ভের লেবেলে থাকে।

### পরীক্ষাপ্রণালীর সুবিধা-অসুবিধা

- (a) সিসটোলিক রক্তচাপ নির্ভুলভাবে পরিমাপ করা যায়।
- (b) ডায়াসটোলিক রক্তচাপও সনাক্ত করা যায়।
- (c) এই পদ্ধতির অসুবিধা হল যে, স্টোথোসকোপে শব্দ সনাক্ত করার জন্য যথেষ্ট অভিজ্ঞতার প্রয়োজন হয়।

### পাঠগ্রহণ (mm Hg)

ক্রমিক সংখ্যা	সিসটোলিক রক্তচাপ	ডায়াসটোলিক রক্তচাপ (১ম + ২য়)/২	পালস প্রেসার
01			
02			
03			

### আলোচনা

বয়স্ক লোকের স্বাভাবিক রক্তচাপ হল :

$$\text{সিসটোলিক} = 125-130 \pm 15 \text{ mm Hg}$$

$$\text{ডায়াসটোলিক} = 70-90 \text{ mm Hg}$$

বয়স্ক স্ত্রীলোকের উভয় রক্তচাপই স্বাভাবিক রক্তচাপের তুলনায় 5 mm Hg করে কম হয়। সিসটোলিক ও ডায়াসটোলিক রক্তচাপকে 120/80 এইভাবে প্রকাশ করা হয়। সাধারণভাবে সিসটোলিক ও ডায়াসটোলিক রক্তচাপ এবং পালস প্রেসারের অনুপাত 3 : 2 : 1 অর্থাৎ সিসটোলিক রক্তচাপ 120 হলে ডায়াসটোলিক রক্তচাপ ও পালস প্রেসার যথাক্রমে 80 ও 40 mm Hg হবে।

সিসটোলিক ও ডায়াসটোলিক রক্তচাপ যথাক্রমে 150 ও 90 mm Hg-এর উপরে উঠলে তাকে উচ্চ রক্তচাপ হিসাবে গণ্য করা হয়। তেমনি সিসটোলিক ও ডায়াসটোলিক রক্তচাপ যথাক্রমে 100 ও 50 mm Hg-এর নীচে নেমে এলে তাকে নিম্ন রক্তচাপ বলা হয়।

বয়স বৃদ্ধির সঙ্গে উভয় রক্তচাপই বৃদ্ধি পায়, তবে

সিসটোলিক রক্তচাপ তুলনামূলকভাবে বেশি বাড়ে। বৃদ্ধির সঙ্গে ধমনীপ্রাচীর অধিকতর দৃঢ় হয়। রক্তনালীর প্রসারণক্ষমতা হ্রাস পায়। অস্বাভাবিক লোকের রক্তচাপ সামান্য বেশি হয়। পেশীচর্চা, উত্তেজিত আবেগ প্রভৃতি রক্তচাপের বৃদ্ধি ঘটায়। যুগান্তের সিসটোলিক রক্তচাপ স্বাভাবিক রক্তচাপের 14-20 mm Hg কম হয়।

### রক্তচাপ ও নাড়ীস্পন্দনের উপর কার্যিক প্রভাব সম্পর্কীয় পরীক্ষাপ্রণালী

- (a) একজন ছাত্র বা কোনো লোককে পরীক্ষার ঠিক কর।
- (b) উপরের পদ্ধতি অনুসরণ করে বিশ্রামের অবস্থায় ছাত্র বা লোকটির সিসটোলিক ও ডায়াসটোলিক রক্তচাপ নির্ণয় কর।
- (c) ছাত্র বা ব্যক্তিকে এরপর 3 মিনিট ধরে নিশ্বাসের শ্রমে নিয়োজিত কর (যেমন—হার্ডবল টেস্ট)।
- (d) শ্রম-বিরতির সঙ্গে সঙ্গে ব্যক্তিকে একটি টুকু বসিয়ে একইভাবে তার সিসটোলিক ও ডায়াসটোলিক রক্তচাপ নির্ণয় কর।
- (e) এরপর যথাক্রমে 2, 4 ও 10 মিনিট পর অর্থাৎ 3 বার তার সিসটোলিক ও ডায়াসটোলিক রক্তচাপ নির্ণয় কর।

### পাঠগ্রহণ (mm Hg)

বিচার্য বিষয়	*PR	SP	DP	PP	MP
শ্রম শুরুর ঠিক আগে					
শেষ হবার ঠিক পরে					
2 মিনিট পরে					
4 মিনিট পরে					
10 মিনিট পরে					

\*PR = নাড়ীস্পন্দন, SP = সিসটোলিক রক্তচাপ, DP = ডায়াসটোলিক রক্তচাপ, PP = পালস প্রেসার, MP = মিন প্রেসার।