

## Lisinopril Actavis

M R F<sub>f</sub>

### Teva

Tablett 10 mg

(ljusrosa, runda, icke-dragerade, bikonvexa med skåra, diameter på 7 mm.)

ACE-hämmare.

### Aktiv substans:

Lisinopril (vattenfri)

### ATC-kod:

C09AA03

Företaget omfattas av Läkemedelsförsäkringen

Texten nedan gäller för:

Lisinopril Actavis tablett 5 mg, 10 mg och 20 mg

**FASS-text:** *Denna text är avsedd för vårdpersonal.*

Texten är baserad på produktresumé: 2017-01-02.

## Indikationer

### Hypertoni

Behandling av hypertoni.

### Hjärtsvikt

Behandling av symtomatisk hjärtsvikt.

### Akut hjärtinfarkt

Korttidsbehandling (6 veckor) av hemodynamiskt stabila patienter inom 24 timmar efter en akut hjärtinfarkt.

### Njurkomplikationer av diabetes mellitus

Behandling av njursjukdom hos hypertoni-patienter med typ 2-diabetes och begynnande nefropati (se avsnitt Farmakodynamik).

## Kontraindikationer

- Överkänslighet mot den aktiva substansen eller mot något hjälpämne som anges i avsnitt Innehåll eller någon annan ACE-hämmare.
- Angioödem i anamnesen, förknippad med tidigare behandling med ACE-hämmare.
- Ärftligt eller idiopatiskt angioödem.
- Andra eller tredje trimestern av graviditet (se avsnitt Graviditet).
- Samtidig användning av Lisinopril Actavis och produkter som innehåller aliskiren är kontraindicerad hos patienter med diabetes mellitus eller nedsatt njurfunktion ( $GFR < 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ ) (se avsnitt Interaktioner och Farmakodynamik).

## Dosering

Lisinopril administreras oralt en gång dagligen. I likhet med övriga läkemedel som tas en gång dagligen, bör lisinopril tas ungefär vid samma tidpunkt varje dag.

Absorptionen av lisinopril tabletter påverkas inte av föda.

Dosen avpassas individuellt, beroende på patientprofil och blodtryckssvar (se avsnitt Varningar och försiktighet).

### Hypertoni

Lisinopril kan användas som monoterapi eller i kombination med andra typer av blodtryckssänkande läkemedel (se avsnitt Kontraindikationer, Varningar och försiktighet, Interaktioner och Farmakodynamik).

#### *Begynnelsesdos*

För patienter med hypertoni är vanlig rekommenderad begynnelsesdos 10 mg. Patienter med kraftigt aktiverat renin-angiotensin-aldosteron-system (framförallt vid renovaskulär hypertoni, saltbrist och/eller vätskebrist, hjärtinkompensation eller svår hypertoni) kan få ett kraftigt blodtrycksfall efter den första dosen. För dessa patienter rekommenderas en begynnelsesdos på 2,5 – 5 mg och behandlingen bör inledas under medicinsk tillsyn. En lägre begynnelsesdos krävs vid nedsatt njurfunktion (se Tabell 1 nedan).

#### *Underhållsdos*

Vanlig effektiv underhållsdos är 20 mg en gång dagligen. Om eftersträvad terapeutisk effekt inte uppnås inom 2-4 veckor med en viss dos, kan dosen vanligtvis höjas ytterligare. Högsta dos i kontrollerade kliniska långtidsstudier har varit 80 mg.

### Diuretikabehandlade patienter

Symptomgivande hypotoni kan inträffa efter första dosen av lisinopril. Detta är troligare hos patienter som samtidigt behandlas med diuretika, eftersom de kan ha vätskebrist och/eller saltbrist. Följaktligen bör försiktighet iakttas för dessa patienter. Om möjligt bör diuretikaterapi utsättas 2-3 dagar innan behandling med lisinopril inleds. För hypertoni-patienter där utsättning av diuretika inte är möjlig, bör behandlingen med lisinopril inledas med en dos på 5 mg. Njurfunktion och serumkalium bör kontrolleras. Den efterföljande doseringen av lisinopril anpassas efter blodtrycksvaret. Vid behov kan terapi med diuretika återupptas (se avsnitt Varningar och försiktighet och Interaktioner).

### Dosjustering vid nedsatt njurfunktion

Dosering till patienter med nedsatt njurfunktion ska baseras på kreatininclearance, i enlighet med Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Dosjustering vid nedsatt njurfunktion

Kreatininclearance (ml/min)	Begynnelsesdos (mg/dag)
< 10 ml/min (inklusive dialyspatienter)	2,5 mg*
10-30 ml/min	2,5 - 5 mg
31 - 80 ml/min	5-10 mg

\* Dosen och/eller dosintervallet bör avpassas efter blodtryckssvaret.

Dosen kan titreras uppåt tills kontroll av blodtrycket uppnås eller till en dygnsdos på maximalt 40 mg.

### Barn mellan 6 och 16 år med hypertoni

Rekommenderad begynnelsesdos är 2,5 mg en gång dagligen till patienter som väger mellan 20 och <50 kg och 5 mg en gång dagligen till patienter  $\geq$ 50 kg.

Dosen ska anpassas individuellt till maximalt 20 mg dagligen till patienter som väger mellan 20 och <50 kg och 40 mg till patienter  $\geq$ 50 kg. Doser över 0,61 mg/kg (eller över 40 mg) har inte studerats hos pediatrika patienter (se avsnitt Farmakodynamik).

Hos barn med försämrad njurfunktion bör en lägre begynnelsesdos eller ett ökat doseringsintervall övervägas.

### Hjärtsvikt

Vid behandling av symtomatisk hjärtsvikt ges lisinopril tillsammans med diuretika och, om så är lämpligt, tillsammans med digitalis eller beta-blockerare.

Lisinopril kan sättas in med en begynnelsesdos på 2,5 mg en gång dagligen. Insättning bör ske under medicinsk tillsyn för att kontrollera den initiala effekten på blodtrycket.

Lisinoprildosen ökas stegvis:

- med högst 10 mg per gång
- med minst 2 veckors intervall
- till den högsta dosen patienten tolererar upp till en maximal dos på 35 mg en gång dagligen.

Dosjusteringar ska baseras på den enskilde patientens kliniska svar.

Patienter med hög risk för symtomatisk hypotoni, t.ex. patienter med saltbrist med eller utan hyponatremi, patienter med hypovolemi eller patienter som har behandlats med höga doser diuretika, bör om möjligt få dessa tillstånd korrigerade innan lisinopril sätts in.

Njurfunktion och serumkalium bör kontrolleras (se avsnitt Varningar och försiktighet).

### Akut hjärtinfarkt

Patienter ska ges lämplig standardbehandling som trombolytika, acetylsalicylsyra och betablockerare. Intravenöst eller transdermalt nitroglycerin kan användas tillsammans med lisinopril.

#### *Begynnelsesdos (första 3 dagarna efter infarkt)*

Behandling med lisinopril kan påbörjas inom 24 timmar efter symptomdebut.

Behandling bör inte påbörjas vid ett systoliskt blodtryck lägre än 100 mm Hg.

Begynnelsesdosen lisinopril är 5 mg oralt, följt av ytterligare 5 mg efter 24 timmar, 10 mg efter 48 timmar och därefter 10 mg en gång dagligen. Patienter som har ett lågt systoliskt blodtryck (120 mm Hg eller lägre) när behandling påbörjas eller under de tre första dagarna efter infarkt, ska ges en lägre dos på 2,5 mg (se avsnitt Varningar och försiktighet).

Vid nedsatt njurfunktion (kreatininclearance < 80 ml/min) bör den initiala doseringen av lisinopril justeras i enlighet med patientens kreatininclearance (se Tabell 1).

### *Underhållsdos*

Underhållsdosen är 10 mg en gång dagligen. Om hypotoni uppträder (systoliskt blodtryck på 100 mm Hg eller lägre) kan en daglig underhållsdos på 5 mg ges, med tillfällig reducering till 2,5 mg dagligen vid behov. Om bestående hypotoni uppträder (systoliskt blodtryck lägre än 90 mm Hg i mer än 1 timme) ska lisinopril sättas ut.

Behandling bör fortgå i 6 veckor och därefter bör patienten åter utvärderas. Patienter som utvecklar symptom på hjärtsvikt bör fortsätta med lisinopril (se avsnitt Dosering).

### **Njurkomplikationer av diabetes mellitus**

Till hypertoni-patienter med diabetes mellitus typ 2 och begynnande nefropati är dosen 10 mg lisinopril en gång dagligen. Vid behov kan dosen ökas till 20 mg en gång dagligen för att uppnå ett sittande diastoliskt blodtryck lägre än 90 mm Hg.

Vid nedsatt njurfunktion (kreatininclearance < 80 ml/min) ska den initiala doseringen av lisinopril justeras i enlighet med patientens kreatininclearance (se Tabell 1).

### **Pediatrisk population**

Det finns begränsad information rörande effekt och säkerhet vid behandling av hypertoni hos barn över 6 år men ingen erfarenhet vid andra indikationer (se avsnitt Farmakodynamik). Lisinopril Actavis rekommenderas inte till barn med andra indikationer än hypertoni. Lisinopril Actavis rekommenderas inte till barn under 6 år eller till barn med allvarligt nedsatt njurfunktion (GFR <30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) (se avsnitt Farmakokinetik).

### **Användning hos äldre**

Kliniska studier har inte visat någon åldersrelaterad skillnad i effekt- eller säkerhetsprofilen för läkemedlet. När hög ålder innebär försämrad njurfunktion ska dock riktlinjerna i Tabell 1 användas för att bestämma begynneldosen av lisinopril. Därefter justeras dosen utifrån blodtryckssvaret.

### **Användning hos patienter som genomgått njurtransplantation**

Det finns ingen erfarenhet av behandling med lisinopril hos patienter som nyligen genomgått njurtransplantation. Behandling med lisinopril rekommenderas därför ej.

## **Varningar och försiktighet**

### **Dubbel blockad av renin-angiotensin-aldosteron-systemet (RAAS)**

Det har visats att samtidig användning av ACE-hämmare, angiotensin II-receptorblockerare eller aliskiren ökar risken för hypotoni, hyperkalemi och nedsatt njurfunktion (inklusive akut njursvikt). Dubbel blockad av RAAS genom kombinerad användning av ACE-hämmare, angiotensin II-receptorblockerare eller aliskiren rekommenderas därför inte (se avsnitt Interaktioner och Farmakodynamik).

Om det anses vara absolut nödvändigt med dubbel blockad får detta endast utföras under övervakning av en specialist, och patienten ska stå under regelbunden, noggrann övervakning av njurfunktion, elektrolyter och blodtryck.

ACE-hämmare och angiotensin II-receptorblockerare bör inte användas samtidigt hos patienter med diabetesnefropati.

### **Symptomatisk hypotoni**

Symptomatisk hypotoni ses sällan hos okomplicerade hypertoni-patienter. Hos hypertoni-patienter som behandlas med lisinopril uppträder hypotoni mer troligt om patienten är uttorkad, till exempel på grund av diuretikaterapi, saltrestriktion, dialys, diarré eller kräkningar eller om patienten har svår reninberoende hypertoni (se avsnitt Interaktioner och Biverkningar).

Symptomatisk hypotoni har också observerats hos patienter med hjärtsvikt, med eller utan samtidig

njurinsufficiens. Detta ses framförallt hos patienter med svårare grad av hjärtsvikt, vilket avspeglas i höga doser av loop-diuretika, hyponatremi eller funktionellt nedsatt njurfunktion. Hos patienter med en ökad risk för symptomatisk hypotoni ska behandling inledas och eventuella dosändringar ske under noggrann övervakning. Liknande åtgärder gäller också för patienter med ischemisk hjärtsjukdom eller cerebrovaskulär sjukdom, hos vilka ett överdrivet blodtrycksfall kan leda till hjärtinfarkt eller stroke.

Om hypotoni uppstår ska patienten placeras i ryggläge och vid behov behandlas med intravenös infusion av fysiologisk koksaltlösning. Ett övergående hypotensivt svar utesluter inte fortsatt dosering av lisinopril, vilket vanligtvis kan ske utan svårigheter när väl blodtrycket har stigit efter att blodvolymen ökat.

Hos vissa patienter med hjärtsvikt, som har ett normalt eller lågt blodtryck, kan ytterligare sänkning av det systemiska blodtrycket uppstå vid behandling med lisinopril. Denna effekt är förutsedd och är vanligtvis inte ett skäl till att avbryta behandlingen. Om hypotonin blir symptomgivande kan dosreducering eller utsättande av lisinopril vara nödvändigt.

### **Hypotoni vid akut hjärtinfarkt**

Behandling med lisinopril får inte inledas till patienter med akut hjärtinfarkt, vilka löper risk för ytterligare allvarlig hemodynamisk försämring efter behandling med vasodilaterare. Det gäller patienter med ett systoliskt blodtryck på 100 mm Hg eller lägre och patienter som drabbats av kardiogen chock. Under de 3 första dygnen efter infarkten bör dosen reduceras, om det systoliska blodtrycket är 120 mm Hg eller lägre. Underhållsdosen bör reduceras till 5 mg, eller tillfälligt till 2,5 mg, om det systoliska blodtrycket är 100 mm Hg eller lägre. Om hypotonin består (systoliskt blodtryck lägre än 90 mm Hg i mer än 1 timme) bör lisinopril sättas ut.

### **Aorta- och mitralisklaffstenos/hypertrofisk kardiomyopati**

I likhet med andra ACE-hämmare bör lisinopril ges med försiktighet till patienter med mitralisklaffstenos och obstruktion av utflödet från den vänstra ventrikeln, såsom aortastenosen eller hypertrofisk kardiomyopati.

### **Nedsatt njurfunktion**

Vid nedsatt njurfunktion (kreatininclearance < 80 ml/min) bör den initiala doseringen av lisinopril justeras i enlighet med patientens kreatininclearance (se Tabell 1 i avsnitt Dosering), och därefter utifrån patientens svar på behandlingen. Rutinkontroll av kalium och kreatinin utgör del av normal medicinsk praxis för dessa patienter.

Hypotonin som följer på insättande av behandling med ACE-hämmare kan hos patienter med **hjärtsvikt** leda till ytterligare försämring av njurfunktionen. Akut njursvikt, vanligen reversibel, har rapporterats vid sådana tillfällen.

Förhöjda värden av blodurea och serumkreatinin, vanligen reversibla vid utsättande av behandlingen, har observerats hos patienter som behandlats med ACE-hämmare och som har **bilateral njurartärstenos eller unilateral njurartärstenos vid en kvarvarande njure**. Detta är särskilt troligt hos patienter med njurinsufficiens. Vid samtidig renovaskulär hypertoni finns det en ökad risk för kraftig hypotoni och njurinsufficiens. För dessa patienter bör behandlingen inledas med låga doser och försiktig dositering under noggrann medicinsk kontroll. Då behandling med diuretika kan vara en bidragande faktor till ovanstående skall dessa utsättas och njurfunktionen kontrolleras de första behandlingsveckorna med lisinopril.

Vissa **hypertonipatienter** utan tidigare känd renovaskulär sjukdom har fått förhöjda koncentrationer av blodurea och serumkreatinin, speciellt när lisinopril har getts i kombination med diuretika. Koncentrationshöjningarna är vanligtvis måttliga och övergående och uppträder mer troligt hos patienter

med redan förekommande nedsatt njurfunktion. Dosreduktion och/eller utsättning av diuretikum och/eller lisinopril kan vara nödvändigt.

Vid **akut hjärtinfarkt** ska inte behandling med lisinopril sättas in till patienter med konstaterad njurdysfunktion, definierat som serumkreatinin överskridande 177 mikromol/l och/eller proteinuri överskridande 500 mg/24 timmar. Om njurdysfunktion utvecklas under behandling med lisinopril (koncentration av serumkreatinin överskrider 265 mikromol/l eller en fördubbling av värdet före behandling) bör läkaren överväga utsättning av läkemedlet.

### **Överkänslighet /Angioödem**

Angioödem i ansikte, extremiteter, läppar, tunga, glottis och/eller larynx har rapporterats i sällsynta fall hos patienter som behandlats med ACE-hämmare, inklusive lisinopril. Detta kan uppträda när som helst under behandlingen. Vid sådana fall skall behandling med lisinopril genast avbrytas och lämplig behandling och övervakning inledas, för att försäkra sig om fullständig tillbakagång av symtomen innan patienten skrivs ut. Även i de fall där endast tungan svullnar och andningssvårigheter ej föreligger, kan det vara nödvändigt med förlängd observation av patienten, eftersom behandling med antihistaminer och kortikosteroider kan vara otillräckligt.

I mycket sällsynta fall har dödsfall rapporterats på grund av angioödem med svullnad av larynx eller tunga. Patienter med svullen tunga, glottis eller larynx upplever sannolikt luftvägsobstruktion, speciellt de som genomgått luftvägskirurgi. I sådana fall bör akutbehandling omgående ges. Detta kan inkludera administrering av adrenalin och/eller upprätthållande av fria luftvägar. Patienten bör stå under noggrann medicinsk kontroll tills symptomen försvunnit helt.

ACE-hämmare orsakar i högre utsträckning angioödem hos svarta än hos icke-svarta patienter.

Patienter som tidigare haft angioödem, utan koppling till behandling med ACE-hämmare, kan löpa ökad risk för angioödem vid behandling med en ACE-hämmare (se avsnitt Kontraindikationer).

### **Anafylaktoida reaktioner vid hemodialys**

Anafylaktoida reaktioner har rapporterats hos patienter vid användning av högerpermeabla dialysmembran (t.ex. AN 69) och samtidig behandling med ACE-hämmare. Till dessa patienter bör man överväga att använda ett annat dialysmembran eller ett blodtryckssänkande medel från en annan läkemedelsklass.

### **Anafylaktoida reaktioner vid LDL-aferes**

I sällsynta fall har patienter som behandlas med ACE-hämmare och samtidigt genomgår LDL-aferes med dextransulfat upplevt livshotande anafylaktoida reaktioner. Dessa reaktioner undveks genom temporärt utsättande av ACE-hämmaren före varje aferes.

### **Hyposensibilisering**

Patienter som behandlas med ACE-hämmare vid hyposensibilisering (t.ex. bi- eller getinggift) får förlängda anafylaktoida reaktioner. Hos samma patienter har denna reaktion undvikits genom att ACE-hämmaren temporärt satts ut. Vid oavsiktligt återinsättande av läkemedlet har dock reaktionen kommit tillbaka.

### **Leversvikt**

I mycket sällsynta fall har ACE-hämmare förknippats med ett syndrom som startar med kolestatisk ikterus eller hepatit och utvecklas till fulminant nekros och (i vissa fall) dödsfall. Mekanismen bakom detta syndrom är inte känd. Patienter som får lisinopril och som utvecklar ikterus eller får kraftigt förhöjda leverenzymhalter ska avbryta behandlingen med lisinopril och erhålla lämplig medicinsk uppföljning.

### **Neutropeni/Agranulocytos**

Neutropeni/agranulocytos, trombocytopeni och anemi har rapporterats hos patienter som behandlats med ACE-hämmare. Hos patienter med normal njurfunktion utan andra komplicerande faktorer uppträder sällan neutropeni. Neutropeni och agranulocytos är reversibla vid utsättande av ACE-hämmaren. Lisinopril ska ges med mycket stor försiktighet till patienter med kollagen kärlsjukdom, immunosuppressiv terapi, behandling med allopurinol eller prokainamid eller en kombination av dessa komplicerande faktorer, speciellt om nedsatt njurfunktion redan föreligger. Vissa av dessa patienter utvecklade allvarliga infektioner, som i några få fall inte svarade på kraftig antibiotikabehandling. Om lisinopril används till sådana patienter, bör halten av vita blodkroppar kontrolleras regelbundet och patienten uppmanas att rapportera alla tecken på infektion.

### **Ras**

ACE-hämmare orsakar i högre utsträckning angioödem hos svarta än hos icke-svarta patienter. I likhet med övriga ACE-hämmare kan lisinopril vara mindre effektiv på att sänka blodtrycket hos svarta än hos icke-svarta patienter, troligtvis på grund av högre prevalens av låg reninstatus hos den svarta hypertoni populationen.

### **Hosta**

Hosta har rapporterats vid användning av ACE-hämmare. Karakteristiskt för hostan är att den är icke-produktiv, ihållande och upphör vid utsättande av behandlingen. Hosta till följd av behandling med ACE-hämmare bör beaktas som en tänkbar differentialdiagnos vid hosta.

### **Kirurgi/anestesi**

Lisinopril kan blockera bildningen av angiotensin II sekundärt till kompensatorisk reninfrisättning hos patienter som genomgår större kirurgiskt ingrepp eller får anestesi med läkemedel som ger blodtryckssänkning. Om hypotoni inträffar och anses bero på denna mekanism, kan den korrigeras genom ökning av blodvolymen.

### **Hyperkalemi**

Ökningar i serumkalium har observerats hos några patienter som behandlats med ACE-hämmare, inklusive lisinopril. Risk för att utveckla hyperkalemi föreligger hos patienter med njurinsufficiens eller diabetes mellitus, hos patienter som samtidigt använder kaliumsparande diuretika, kaliumtillskott eller saltersättningsmedel innehållande kalium eller patienter som använder läkemedel som förknippas med förhöjt serumkalium (t ex heparin). Om samtidig behandling med ovan nämnda läkemedel bedöms vara lämpligt rekommenderas regelbunden kontroll av serumkalium (se avsnitt Interaktioner).

### **Patienter med diabetes**

Glukosnivån ska följas noggrant under den första månadens behandling med en ACE hämmare hos diabetespatienter som behandlas med oralt antidiabetika eller insulin (se avsnitt Interaktioner).

### **Litium**

Kombination av litium och lisinopril rekommenderas i allmänhet inte (se avsnitt Interaktioner).

### **Graviditet**

Behandling med ACE-hämmare bör inte påbörjas under graviditet. Om inte fortsatt behandling med ACE-hämmare anses nödvändig, bör patienter som planerar graviditet, erhålla alternativ behandling där säkerhetsprofilen är väl dokumenterad för användning under graviditet. Vid konstaterad graviditet bör behandling med ACE-hämmare avbrytas direkt och, om lämpligt, bör en alternativ behandling påbörjas (se avsnitt Kontraindikationer och Graviditet).

## **Interaktioner**

## **Diuretika**

När diuretika ges tillsammans med lisinopril är den antihypertensiva effekten vanligen additiv.

Patienter som redan står på diuretika kan ibland uppleva ett överdrivet blodtrycksfall då lisinopril läggs till, särskilt i de fall där diuretikabehandlingen nyligen inletts. Risken för symtomatisk hypotoni kan minimeras genom att göra uppehåll i diuretikabehandlingen innan behandling med lisinopril påbörjas (se avsnitt Varningar och försiktighet och Dosering).

## **Kaliumtillskott, kaliumsparande diuretika och kaliuminnehållande saltsubstitut**

I kliniska prövningar förblev serumkaliumnivån vanligtvis inom normala gränser, men hyperkalemi förekom hos några patienter. Riskfaktorer för att utveckla hyperkalemi inkluderar njurinsufficiens, diabetes mellitus, samtidig användning av kaliumsparande diuretika (t ex spironolakton, triamteren och amilorid), kaliumtillskott och kaliuminnehållande saltersättningsmedel. Användning av kaliumtillskott, kaliumsparande diuretika och kaliuminnehållande saltersättningsmedel kan leda till signifikant ökning av serumkalium, framförallt hos patienter med nedsatt njurfunktion. Om lisinopril ges i kombination med diuretika som ökar kaliumutsöndringen kan diuretikainducerad hypokalemi förbättras.

## **Litium**

Reversibla ökning av serumkoncentrationen av litium samt toxicitet har rapporterats vid samtidig administrering av litium och ACE-hämmare. Samtidig användning av tiaziddiuretika kan öka risken för litiumtoxicitet och förstärka den redan ökade litiumtoxiciteten med ACE-hämmare. Användning av lisinopril tillsammans med litium rekommenderas inte, men om kombinationen visar sig vara nödvändig ska serumhalten av litium noggrant kontrolleras (se avsnitt Varningar och försiktighet).

## **Icke-steroida anti-inflammatoriska läkemedel (NSAID) inklusive acetylsalicylsyra $\geq 3$ g/dag**

Kronisk administrering av NSAID kan reducera den blodtryckssänkande effekten av ACE-hämmare. NSAID och ACE-hämmare utövar en additiv effekt på ökningen av serumkalium, som kan resultera i en försämring av njurfunktionen. Denna effekt är vanligtvis reversibel. I sällsynta fall kan akut njursvikt uppträda, framförallt hos patienter med nedsatt njurfunktion såsom äldre och dehydrerade patienter.

## **Guld**

Nitritoida reaktioner (med symtom på vasodilatation såsom rodnad, illamående, yrsel och hypotension, som kan vara mycket allvarlig) har rapporterats mer frekvent hos patienter som använder ACE-hämmare efter att guld injicerats (t.ex. natriumaurotiomalat).

## **Andra blodtryckssänkande läkemedel**

Samtidig användning av dessa läkemedel kan öka den blodtryckssänkande effekten av lisinopril. Samtidig användning med nitroglycerin och andra nitrater eller andra vasodilaterare kan ytterligare sänka blodtrycket.

Data från kliniska prövningar har visat att förekomsten av biverkningar som hypotoni, hyperkalemi och nedsatt njurfunktion (inklusive akut njursvikt) är högre vid dubbel blockad av renin-angiotensin-aldosteron-systemet (RAAS) genom kombinerad användning av ACE-hämmare, angiotensin II-receptorblockerare eller aliskiren jämfört med användning av ett enda läkemedel som påverkar RAAS (se avsnitt Kontraindikationer, Varningar och försiktighet och Farmakodynamik).

## **Tricykliska antidepressiva/antipsykotika/anestetika**

Samtidig användning av vissa anestesiläkemedel, tricykliska antidepressiva eller antipsykotika tillsammans med ACE-hämmare kan resultera i ytterligare sänkning av blodtrycket (se avsnitt Varningar och försiktighet).



## Sympatomimetika

Sympatomimetika kan minska den blodtryckssänkande effekten av ACE-hämmare.

## Antidiabetika

Epidemiologiska studier har indikerat att samtidig administrering av ACE-hämmare och antidiabetika (insulin och orala antidiabetika) kan orsaka förstärkt blodsockersänkande effekt med risk för hypoglykemi. Denna effekt verkar troligast uppträda under de första veckorna av samtidig användning och hos patienter med nedsatt njurfunktion.

## Acetylsalicylsyra, trombolytika, betablockerare, nitrater

Lisinopril kan användas tillsammans med acetylsalicylsyra (i kardiologiska doser), trombolytika, betablockerare och/eller nitrater.

## Graviditet

Kategori D.

ACE-hämmare bör inte användas under graviditetens första trimester (se avsnitt Varningar och försiktighet). Användande av ACE-hämmare är kontraindicerat under andra och tredje trimestern (se avsnitt Kontraindikationer och Varningar och försiktighet).

Epidemiologiska data rörande risk för fosterskada efter användning av ACE-hämmare under graviditetens första trimester är inte entydiga, en något ökad risk kan inte uteslutas. Om inte fortsatt behandling med ACE-hämmare anses nödvändig, bör patienter som planerar graviditet, erhålla alternativ behandling där säkerhetsprofilen är väl dokumenterad för användning under graviditet. Vid konstaterad graviditet bör behandling med ACE-hämmare avbrytas direkt och, om lämpligt, bör en alternativ behandling påbörjas (se avsnitt Kontraindikationer och Varningar och försiktighet).

Det är känt att behandling med ACE-hämmare under andra och tredje trimestern kan inducera human fostertoxicitet (nedsatt njurfunktion, oligohydramnios, hämning av skullförbening) och neonatal toxicitet (njursvikt, hypotoni, hyperkalemi). (Se avsnitt Prekliniska uppgifter). Om exponering för ACE-hämmare förekommit under graviditetens andra trimester rekommenderas ultraljudskontroll av njurfunktion och skalle. Spädbarn vars mödrar har använt ACE-hämmare bör observeras noggrant med avseende på hypotoni (se avsnitt Kontraindikationer och Varningar och försiktighet).

## Amning

Grupp IVa.

Eftersom ingen information angående användning av lisinopril under amning finns, rekommenderas inte lisinopril utan i stället är alternativa behandlingar med bättre dokumenterad säkerhetsprofil att föredra under amning, speciellt vid amning av nyfödda eller prematura barn.

## Trafik

Vid bilkörning och hantering av maskiner bör det tas i beaktande att tillfällig yrsel och trötthet ibland kan förekomma.

## Biverkningar

Följande biverkningar har observerats och rapporterats under behandling med Lisinopril Actavis och andra ACE-hämmare i följande frekvenser:

Mycket vanliga ( $\geq 1/10$ ), vanliga ( $\geq 100$ ,  $< 1/10$ ), mindre vanliga ( $\geq 1/1\ 000$ ,  $< 1/100$ ), sällsynta ( $\geq 1/10\ 000$ ,  $< 1/1\ 000$ ), mycket sällsynta ( $< 1/10\ 000$ ), ingen känd frekvens (kan inte beräknas från tillgängliga data).

## Blodet och lymfsystemet:

*sällsynta*: minskat hemoglobinvärde, minskad hematokrit.

*mycket sällsynta*: benmärgsdepression, anemi, trombocytopeni, leukopeni, neutropeni, agranulocytos (se avsnitt Varningar och försiktighet), hemolytisk anemi, lymfadenopati, autoimmun sjukdom.

#### **Metabolism och nutrition:**

*mycket sällsynta*: hypoglykemi.

#### **Centrala och perifera nervsystemet/psykiska störningar:**

*vanliga*: yrsel, huvudvärk.

*mindre vanliga*: humörsvängningar, parestesier, svindel, smakstörningar, sömnstörningar.

*sällsynta*: förvirring.

*ingen känd frekvens*: depressiva symtom, svimning.

#### **Hjärtat/blodkärl:**

*vanliga*: ortostatiska effekter (inklusive hypotension).

*mindre vanliga*: hjärtinfarkt eller cerebrovaskulära episoder, möjligen sekundärt till kraftigt blodtrycksfall hos högriskpatienter (se avsnitt Varningar och försiktighet), hjärklappning, tackykardi, Raynauds fenomen.

#### **Andningsvägar, bröstorg och mediastinum:**

*vanliga*: hosta.

*mindre vanliga*: rinit.

*mycket sällsynta*: bronkospasm, sinuit, allergisk alveolit/eosinofil pneumoni.

#### **Mag-tarmkanalen:**

*vanliga*: diarré, kräkningar.

*mindre vanliga*: illamående, buksmärtor och matsmältningsproblem.

*sällsynta*: muntorrhet.

*mycket sällsynta*: pankreatit, intestinalt angioödem, hepatocellulär eller kolestatisk hepatit, ikterus, leversvikt (se avsnitt Varningar och försiktighet).

#### **Hud och subkutan vävnad:**

*mindre vanliga*: utslag, klåda.

*sällsynta*: urtikaria, alopeci, psoriasis, överkänslighet/angioneurotiskt ödem: angioneurotiskt ödem av ansikte, extremiteter, läppar, tunga, glottis och/eller larynx (se avsnitt Varningar och försiktighet).

*mycket sällsynta*: diafores, pemfigus, toxisk epidermal nekrolis, Stevens-Johnson syndrom, erytema multiforme, kutant pseudolymfom.

Ett symptomkomplex bestående av en eller flera av följande symtom har rapporterats: feber, vaskulit, myalgi, artralgi/artrit, positivt test på ANA, förhöjd sänka (SR), eosinofili och leukocytos. Utslag, fotosensibilisering eller andra dermatologiska störningar kan förekomma.

#### **Njur- och urinvägar:**

*vanliga*: nedsatt njurfunktion.

*sällsynta*: uremi, akut njursvikt.

*mycket sällsynta*: oliguri/anuri.

#### **Reproduktionsorgan och bröstkörtel:**

*mindre vanliga*: impotens.

*sällsynta*: gynekomasti.

### **Endokrina systemet:**

*sällsynta:* otillräcklig sekretion av antidiuretiskt hormon (SIADH)

### **Allmänna symtom och/eller symtom vid administreringsstället:**

*mindre vanliga:* trötthet, asteni.

### **Undersökningar:**

*mindre vanliga:* förhöjd blodurea, förhöjt serumkreatinin, förhöjda leverenzymvärden, hyperkalemi.

*sällsynta:* förhöjt serumbilirubin, hyponatremi.

### **Pediatrik population**

Säkerhetsdata från kliniska studier tyder på att lisinopril i allmänhet tolereras väl av pediatrika patienter med hypertoni och att säkerhetsprofilen i den här åldersgruppen är jämförbar med den hos vuxna.

### **Överdoser**

Det finns endast begränsad information från överdosering hos människa. Symtom som förknippas med överdos av ACE-hämmare kan inkludera hypotoni, cirkulatorisk chock, elektrolytrubbningar, njursvikt, hyperventilering, tackykardi, hjärklappning, bradykardi, yrsel, ångest och hosta.

Rekommenderad behandling av överdos är intravenös infusion av fysiologisk koksaltlösning. Om hypotoni uppstår ska patienter placeras i chock-position. Behandling med angiotension II-infusion och/eller intravenösa katekolaminer kan övervägas, om det finns tillgängligt. Om intaget skett nyligen ska åtgärder för att eliminera lisinopril vidtas (t.ex. kräkning, magpumpning, administrering av absorbenter och natriumsulfat). Lisinopril kan avlägsnas från cirkulationen genom hemodialys (se avsnitt Varningar och försiktighet). Pacemakerbehandling är indicerat för terapist resistant bradykardi. Vitala tecken, serumelektrolyter och kreatininkoncentrationer ska kontrolleras regelbundet.

### **Farmakodynamik**

Lisinopril är en peptidyl-dipeptidashämmare. Lisinopril hämmar angiotensin convertning enzyme (ACE) som katalyserar omvandlingen av angiotensin I till vasokonstriktionspeptiden angiotensin II. Angiotensin II stimulerar också aldosteronsekretionen från binjurebarken. Hämning av ACE resulterar i sänkt koncentration av angiotensin II, vilket ger minskad vasokonstriktion och minskad aldosteronutsöndring. Den senare minskningen kan resultera i en ökad serumkaliumkoncentration.

Trots att den blodtryckssänkande effekten av lisinopril primärt tros bero på en hämning av renin-angiotensin-aldosteronsystemet, har lisinopril antihypertensiv effekt även hos patienter med en lågrenin-hypertoni. ACE är identiskt med kinas II, ett enzym som bryter ner bradykinin. Huruvida förhöjda nivåer av bradykinin, en potent vasodilaterande peptid, bidrar till den terapeutiska effekten av lisinopril återstår att utvärdera.

Effekten av lisinopril på mortalitet och morbiditet vid hjärtsvikt har studerats genom att jämföra en hög dos (32,5 eller 35 mg en gång dagligen) med en låg dos (2,5 eller 5 mg en gång dagligen). I en studie med 3164 patienter, med en median-uppföljningsperiod på 46 månader för överlevande patienter, medförde lisinopril i hög dos en 12%-ig riskreduktion på en kombinerad endpoint av mortalitet oavsett orsak och sjukhusinläggning oavsett orsak ( $p=0,002$ ) och en 8%-ig riskreduktion på mortalitet oavsett orsak och kardiovaskulär sjukhusvistelse ( $p=0,036$ ) jämfört med en låg dos. Riskreduktion för mortalitet oavsett orsak (8%;  $p=0,128$ ) och kardiovaskulär mortalitet (10%;  $p=0,073$ ) observerades. I en post-hoc analys var antalet sjukhusinläggningar på grund av hjärtsvikt reducerad med 24% ( $p=0,002$ ) för patienter behandlade med högdos lisinopril jämfört med lågdos. Symtomatisk förbättring var jämförbar hos patienter som behandlades med hög dos och låg dos lisinopril.

Resultatet av studien visar att den sammantagna biverkningsprofilen för patienter behandlade med hög eller låg dos lisinopril var jämförbar både vad gäller sort och antal. Förutsägbara reaktioner av ACE-hämningen, t. ex. hypotoni eller förändring i njurfunktion, var hanterbara och ledde sällan till att behandlingen sattes ut. Hosta förekom mindre frekvent hos patienter som fick hög dos lisinopril jämfört med låg dos.

Lisinopril gav en statistiskt signifikant riskreduktion för mortalitet på 11% jämfört med kontrollgruppen ( $2p=0,03$ ) i GSSI-3-studien, där man använde en 2x2 faktordesign för att jämföra effekterna av lisinopril och nitroglycerin givet enbart eller i kombination i 6 veckor jämfört med kontrollgruppen på 19394 patienter som fick behandlingen inom 24 timmar efter en akut hjärtinfarkt. Riskreduktionen med nitroglycerin var inte signifikant, men kombinationen med lisinopril och nitroglycerin gav en signifikant riskreduktion på mortaliteten på 17% jämfört med kontrollgruppen ( $2p=0,02$ ). I subgruppen med äldre patienter (>70 år) och kvinnor, tidigare definierade som patienter med hög risk för mortalitet, observerades signifikanta fördelar på en kombinerad endpoint av mortalitet och hjärtfunktion. Den kombinerade endpointen för alla patienter, inklusive högriskgruppen, vid 6 månader visade också en signifikant fördel för de patienter som behandlats med lisinopril eller lisinopril plus nitroglycerin i 6 veckor, vilket indikerar att lisinopril har en preventiv effekt. Som förväntat vid all vasodilaterande behandling, medförde lisinopril -behandlingen ökad incidens av hypotoni och försämrad njurfunktion. Detta resulterade dock inte i en proportionell ökning i mortalitet.

I en dubbelblind, randomiserad, multicenterstudie jämfördes lisinopril med en kalciumantagonist hos 335 patienter med typ 2-diabetes, hypertoni och begynnande nefropati, kännetecknad av mikroalbuminuri. Patienterna fick 10 mg till 20 mg lisinopril en gång dagligen i 12 månader, vilket ledde till att systoliskt/diastoliskt blodtryck reducerades med 13/10 mm Hg och albuminexkretionshastigheten i urin med 40%. Patienter behandlade med lisinopril visade en signifikant större reduktion i albuminexkretionshastigheten i urin jämfört med patienter behandlade med kalciumantagonisten. Kalciumantagonisten och lisinopril gav dock en liknande minskning av blodtrycket. Detta visar att den ACE-hämmande mekanismen hos lisinopril, utöver sin blodtryckssänkande effekt, också minskar mikroalbuminuri genom en direkt mekanism på renal vävnad.

Lisinoprilbehandling påverkar inte blodsockerregleringen, vilket visas genom avsaknad av signifikant påverkan på nivån av glukosylerat hemoglobin (HbA1C).

Två stora randomiserade, kontrollerade prövningar (ONTARGET (ONgoing Telmisartan Alone and in combination with Ramipril Global Endpoint Trial) och VA NEPHRON-D (The Veterans Affairs Nephropathy in Diabetes)) har undersökt den kombinerade användningen av en ACE-hämmare och en angiotensin II-receptorblockerare.

ONTARGET var en studie som genomfördes på patienter med en anamnes av kardiovaskulär och cerebrovaskulär sjukdom, eller typ 2-diabetes mellitus åtföljt av evidens för slutorganskada. VA NEPHRON-D var en studie på patienter med typ 2-diabetes mellitus och diabetesnefropati.

Dessa studier har inte visat någon signifikant nytta på renala och/eller kardiovaskulära resultat och mortalitet, medan en ökad risk för hyperkalemi, akut njurskada och/eller hypotoni observerades jämfört med monoterapi. Då deras farmakodynamiska egenskaper liknar varandra är dessa resultat även relevanta för andra ACE-hämmare och angiotensin II-receptorblockerare.

ACE-hämmare och angiotensin II-receptorblockerare bör därför inte användas samtidigt hos patienter med diabetesnefropati.

ALTITUDE (Aliskiren Trial in Type 2 Diabetes Using Cardiovascular and Renal Disease Endpoints) var en studie med syfte att testa nyttan av att lägga till aliskiren till en standardbehandling med en ACE-hämmare

eller en angiotensin II-receptorblockerare hos patienter med typ 2-diabetes mellitus och kronisk njursjukdom, kardiovaskulär sjukdom eller både och. Studien avslutades i förtid eftersom det fanns en ökad risk för oönskat utfall. Både kardiovaskulär död och stroke var numerärt vanligare i aliskiren-gruppen än i placebo-gruppen och oönskade händelser och allvarliga oönskade händelser av intresse (hyperkalemi, hypotoni och njurdysfunktion) rapporterades med högre frekvens i aliskiren-gruppen än i placebo-gruppen.

### **Pediatrik population**

I en klinisk studie med 115 pediatrika patienter mellan 6 och 16 år med hypertoni fick barn som vägde mindre än 50 kg antingen 0,625 mg, 2,5 mg eller 20 mg lisinopril en gång dagligen. Barn som vägde 50 kg eller mer fick antingen 1,25 mg, 5 mg eller 40 mg lisinopril en gång dagligen.

Efter 2 veckors behandling med lisinopril givet en gång dagligen, hade blodtrycket (dalvärdet) sjunkit på ett dosberoende sätt med en konsekvent blodtryckssänkande effekt för doser högre än 1,25 mg.

Effekten bekräftades när medicineringen utsattes då det diastoliska trycket ökade med ca 9 mm Hg mer hos patienter randomiserade till placebo än hos patienter som var randomiserade till att kvarstå på medel- eller högdos lisinopril. Den dosberoende antihypertensiva effekten av lisinopril var likvärdig i flera demografiska subgrupper: ålder, Tanner stadium (pubertetsutveckling), kön eller etnicitet.

### **Farmakokinetik**

Lisinopril är en oralt aktiv ACE-hämmare som inte innehåller sulfhydrylgrupp.

#### **Absorption**

Efter oral administrering av lisinopril nås maxkoncentrationen i serum inom cirka 7 timmar, även om tiden till maximal

serumkoncentration tenderade att vara längre hos patienter med akut hjärtinfarkt. Lisinoprils genomsnittliga absorptionsgrad är cirka 25% (baserat på återfunnen mängd i urin), med en interindividuell variabilitet på 6-60% i dosintervallet som studerades (5-80 mg). Den absoluta biotillgängligheten är reducerad med cirka 16% hos patienter med hjärtsvikt. Absorptionen påverkas inte av födointag.

#### **Distribution**

Lisinopril verkar inte vara bundet till serumproteiner förutom till cirkulerande ACE. Studier på råttor indikerar att lisinopril svårligen passerar blod-hjärnbarriären.

#### **Eliminering**

Lisinopril genomgår inte metabolism utan utsöndras helt oförändrat i urin. Vid upprepad dosering har lisinopril en effektiv ackumulationshalveringstid på 12,6 timmar. Lisinoprils clearance hos friska frivilliga är cirka 50 ml/min. Minskande serumkoncentrationer uppvisar en förlängd terminal fas, vilken inte bidrar till läkemedelsackumulering. Den terminala fasen beror troligen på mättnadsbar bindning till ACE och är inte dosproportionell.

#### **Nedsatt leverfunktion**

Nedsatt leverfunktion hos cirrospatienter ledde till en minskad lisinoprilabsorption (cirka 30%, baserat på återfunnen mängd i urin) men en ökad exponering (cirka 50%) beroende på minskad clearance, jämfört med friska individer.

#### **Nedsatt njurfunktion**

Nedsatt njurfunktion minskar eliminationen av lisinopril, som utsöndras via njurarna. Minskningen blir dock kliniskt relevant först när den glomerulära filtrationshastigheten är lägre än 30 ml/min. Vid mild till måttlig

njurfunktionsnedsättning (kreatininclearance 30-80 ml/min) ökade medel-AUC endast med 13%, medan en ökning av medel-AUC med 4,5 gånger noterades vid svår njurfunktionsnedsättning (kreatininclearance 5-30 ml/min).

Lisinopril kan avlägsnas genom dialys. Under 4 timmars hemodialys sjunker lisinoprils plasmakoncentration med i genomsnitt 60%, med ett dialysclearance på mellan 40 och 55 ml/min.

### Hjärtsvikt

Patienter med hjärtsvikt får högre exponering av lisinopril jämfört med friska personer (genomsnittlig ökning i AUC på 125%), men baserat på återfunnen mängd lisinopril i urin är absorptionen reducerad med cirka 16% jämfört med friska personer.

### Äldre

Äldre patienter har högre blodkoncentrationer och högre AUC-värden (ökad med cirka 60%) jämfört med yngre patienter.

### Barn

Den farmakokinetiska profilen hos lisinopril har studerats hos 29 barn mellan 6 och 16 år med hypertoni, med GFR över 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>. Efter doser på 0,1 till 0,2 mg/kg uppnåddes steady-state peak plasmakoncentrationer av lisinopril inom 6 timmar och absorptionsgraden beräknat på urinutsöndring var ca 28%. Dessa värden liknar dem som tidigare uppmätts hos vuxna.

AUC och C<sub>max</sub>-värden hos barnen i studien var jämförbara med dem som observerats hos vuxna.

### Prekliniska uppgifter

Gångse studier avseende allmäntoxicitet, genotoxicitet och karcinogenicitet visade inte några särskilda risker för människa. ACE-hämmare som klass har visat sig ge biverkningar på sen fosterutveckling, som resulterat i fosterdöd och medfödda missbildningar framför allt på skallen. Fostertoxicitet, intrauterin tillväxtretardering och persisterande ductus arteriosus har också rapporterats. Dessa utvecklingsanomalier tros dels bero på en direkt effekt av ACEhämmaren på fostrets renin-angiotensinsystem och dels på den ischemi som orsakas av hypotoni hos modern samt minskningar i foster-placenta-blodflödet och syre/näringstillförsel till fostret.

### Innehåll

En tablett innehåller 5 mg, 10 mg eller 20 mg lisinopril som lisinoprildihydrat.

Mannitol. Kalciumvätefosfatdihydrat. Pregelatiniserad stärkelse. Kroskarmellosnatrium. Magnesiumstearat, Pigment Blend PB-24823 (pregelatiniserad majsstärkelse, röd järnoxid, svart järnoxid och gul järnoxid (E172)) (Endast Lisinopril Actavis 10 mg tablett) och Pigment Blend PB-24824 (pregelatiniserad majsstärkelse, röd järnoxid, svart järnoxid och gul järnoxid (E172)) (Endast Lisinopril Actavis 20 mg tablett).

### Miljöpåverkan

*Miljöinformationen för lisinopril (vattenfri) är framtagen av företaget AstraZeneca för Lisinopril AstraZeneca, Zestoretic, Zestril®*

Miljörisk: Användning av lisinopril har bedömts medföra försumbar risk för miljöpåverkan.

Nedbrytning: Lisinopril är potentiellt persistent.

Bioackumulering: Lisinopril har låg potential att bioackumuleras.

## Detaljerad miljöinformation

$$PEC/PNEC = 0.0067 \mu\text{g/L} / 120 \mu\text{g/L} = 0.000056$$

$$PEC/PNEC = \leq 0.1$$

### Environmental Risk Classification

#### Predicted Environmental Concentration (PEC)

The PEC is based on following data:

$$PEC (\mu\text{g/L}) = (A \cdot 10^9 \cdot (100 - R)) / (365 \cdot P \cdot V \cdot D \cdot 100)$$

$$PEC (\mu\text{g/L}) = 1.5 \cdot 10^{-6} \cdot A \cdot (100 - R)$$

A (kg/year) = total sold amount API in Sweden year 2015, data from IMS Health.

R (%) = removal rate (due to loss by adsorption to sludge particles, by volatilization, hydrolysis or biodegradation) = 0 if no data is available.

P = number of inhabitants in Sweden =  $9 \cdot 10^6$

V (L/day) = volume of wastewater per capita and day = 200 (ECHA default)(Ref 1)

D = factor for dilution of waste water by surface water flow = 10 (ECHA default)(Ref 1)

(Note: The factor  $10^9$  converts the quantity used from kg to  $\mu\text{g}$ ).

A = 44.76 kg.

R = 0

$$PEC = 1.5 \cdot 10^{-6} \cdot 44.76 \cdot (100 - 0) = 0.0067 \mu\text{g/L}$$

### Metabolism

Lisinopril dihydrate is not metabolised in the body, with virtually 100% excreted via urine as the parent drug (Ref 2).

### Ecotoxicity data

Endpoint	Species	Common name	Method	Time	Result	Ref
EyC50 - Based on Biomass	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (formerly known as <i>Selemastrum capricornutum</i> )	Green Alga	OECD 201	72 h	>120 mg/L	3
NOEC - Based on Biomass					120 mg/L	
LOEC - Based on Biomass					>120 mg/L	
ErC50 - Based on Growth Rate					>120 mg/L	
NOEC - Based on Growth Rate					120 mg/L	

LOEC - Based on Growth Rate					>120 mg/L	
NOEC - Based on Immobilisation	<i>Daphnia magna</i>	Giant Water Flea	OECD 202	48 h	120 mg/L	4
LOEC - Based on Immobilisation					>120 mg/L	
LC50	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Rainbow Trout	84/449/EEC C1	96 h	>1060 mg/L	5
NOEC - Based on Mortality & Symptoms of Toxicity					>1060 mg/L	
Percentage BOD Inhibition	-	-	DOE 1977	5 d	0% @ 60 mg/L	6
Percentage Respiration Inhibition	-	-	Modified OECD 209	4 - 6 min	2.1% @ 100 mg/L	7
Percentage Inhibition of Anaerobic Gas Production	-	-	DoE 1987	15 d	0% @ 529 mg/L	8

NOEC No Observed Effect Concentration

LOEC Lowest Observed Effect Concentration

BOD Biological Oxygen Demand

E/LC50 Effect/Lethal Concentration resulting in 50% effect/mortality

### PNEC (Predicted No Effect Concentration)

Short-term tests have been undertaken for species from three trophic levels, based on internationally accepted guidelines. Therefore, the PNEC is based on the acute toxicity (E/LC50) to the giant water flea (*Daphnia magna*) and the green alga (*Pseudokirchneriella subcapitata*) studies, the most sensitive species, and an assessment factor of 1000 is applied, in accordance with ECHA guidance (Ref. 9).

$$\text{PNEC} = 120\,000/1000 \mu\text{g/L} = 120 \mu\text{g/L}$$

### Environmental risk classification (PEC/PNEC ratio)

$\text{PEC/PNEC} = 0.0067 \mu\text{g/L} / 120 \mu\text{g/L} = 0.000056$ , i.e.  $\text{PEC/PNEC} \leq 0.1$  which justifies the phrase "Use of lisinopril dihydrate has been considered to result in insignificant environmental risk."

*In Swedish:* "Användning av lisinoprildihydrat har bedömts medföra försumbar risk för miljöpåverkan."

### Environmental Fate Data

Endpoint	Method	Test Substance Concentration	Time	Result	Ref.
	Not specified	-	-	LogP = 1.01	10



Partition Coefficient Octanol Water					
BOD	DOE 1977	1 mg/L	5 d	0.16 gO2/g	6
BOD		60 mg/L		< 0.01 gO2/g	
Percentage Aerobic Biodegradation	OECD 301C	20 mg/L	28 d	0 %	11
Percentage DOC Removal	OJ 88/L133/106-117	10 mg/L as Carbon	18 - 39 d	<20%	

BOD Biological Oxygen Demand

DOC Dissolved Organic Carbon

### Biotic degradation

Lisinopril dihydrate is not readily biodegradable in accordance to the OECD 301C (Ref 11), with 0% biodegradation after 28 days. Based on this information, (considering that no other data is available) the substance has been assigned the risk phrase: 'Lisinopril dihydrate is potentially persistent.'

*In Swedish: "Lisinoprildihydrat är potentiellt persistent" under the heading "Nedbrytning".*

### Bioaccumulation

Since Log P <4 the phrase 'Lisinopril dihydrate has low potential for bioaccumulation' is assigned.

*In Swedish: "Lisinoprildihydrat har låg potential att bioackumuleras" under the heading "Bioackumulering".*

### Physical Chemistry Data

Endpoint	Method	Test Conditions	Result	Reference
Dissociation Constant	Not Specified	25°C	pKa1 = 2.5 pKa2 = 4.0 pKa3 = 6.7 pKa4 = 10.1	10
Solubility Water	Not specified	-	97000 mg/L	10

### References

1. ECHA] European Chemicals Agency. Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment. Chapter R.16: Environmental exposure assessment (version 3.0). February 2016.  
[http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information\\_requirements\\_r16\\_en.pdf](http://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r16_en.pdf)
2. Zestril 5mg, 10mg and 20mg tablets. Electronic Medicines Compendium, Accessed 19 October 2016
3. Lisinopril dihydrate: Determination of toxicity to the green alga *Pseudokirchneriella subcapitata*. Brixham Environmental Laboratory, AstraZenca, UK, Report BR0485. August 2010
4. Lisinopril dihydrate: Determination of the acute toxicity to *Daphnia magna*. Brixham Environmental Laboratory, AstraZencam, UK, Report BR0481. August 2011

5. Lisinopril dihydrate: Determination of acute toxicity to rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Brixham Environmental Laboratory, AstraZenca, UK, Report BL3660. May 1991
6. Lisinopril dihydrate: Inhibition of 5 day BOD and determination of COD and total carbon. Brixham Environmental Laboratory, AstraZenca, UK, Report 3726. March 1990
7. Lisinopril dihydrate: Determination of activated sludge respiration inhibition, total carbon (TC) and chemical oxygen demand (COD). Brixham Environmental Laboratory, AstraZenca, UK, Report BL3657. February 1990
8. BL3659 Lisinopril dihydrate: Determination of anaerobic sludge digestion inhibition. Brixham Environmental Laboratory, AstraZenca, UK, Report BL3659. February 1990
9. ECHA, European Chemicals Agency. 2008 Guidance on information requirements and chemical safety assessment.  
[http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance\\_document/information\\_requirements\\_en.htm](http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance_document/information_requirements_en.htm)
10. The Merck Index. An Encyclopaedia of Chemicals, Drugs and Biologicals. 12th Edition. Budavari S. ; O'Neil M.J. ; Smith A. ; Heckelman P.E. ; Kinneary J.F. ; (Editors). Merck 1996
11. Lisinopril dihydrate: Determination of toxicity and biodegradability by modified OECD test guideline 303a. Brixham Environmental Laboratory, AstraZenca, UK, Report BL3658. February 1991

## Hållbarhet, förvaring och hantering

2 år

*5 mg tabletter:* Förvaras vid högst 25 °C.

*10 mg och 20 mg tabletter:* Inga särskilda förvaringsanvisningar.

## Egenskaper hos läkemedelsformen

Tabletten kan delas i två lika stora doser.

## Förpackningsinformation

*Tablett 5 mg* vita, runda, platta, icke-dragerade, med skåra på vardera sidan, diameter på 8 mm.

98 styck blister, 141:60, F

100 styck burk (fri prissättning), *tillhandahålls för närvarande ej*

*Tablett 10 mg* ljusrosa, runda, icke-dragerade, bikonvexa med skåra, diameter på 7 mm.

30 styck burk (fri prissättning), *tillhandahålls för närvarande ej*

98 styck blister, 147:48, F

100 styck burk (fri prissättning), *tillhandahålls för närvarande ej*

*Tablett 20 mg* rosa, runda, icke-dragerade, bikonvexa med skåra, diameter på 9 mm.

30 styck burk (fri prissättning), *tillhandahålls för närvarande ej*

98 styck blister, 171:-, F

100 styck burk (fri prissättning), *tillhandahålls för närvarande ej*