

勃起不全治療剤

レビトラ錠[®]5mg
レビトラ錠[®]10mg
レビトラ錠[®]20mg

(バルデナフィル塩酸塩水和物錠)

日本標準商品分類番号 87259	
承認番号	5mg 21600AMY00075
	10mg 21600AMY00076
	20mg 21900AMX00934
薬価	5mg 薬価基準未収載
	10mg 薬価基準未収載
	20mg 薬価基準未収載
販売開始	5mg 2004年6月
	10mg 2004年6月
	20mg 2007年7月
国際誕生	2003年3月



LEVITRA[®]5mg / LEVITRA[®]10mg / LEVITRA[®]20mg

D4

注意—医師の処方せんにより使用すること

■警告

- (1)本剤と硝酸剤あるいは一酸化窒素(NO)供与剤(ニトログリセリン, 亜硝酸アミル, 硝酸イソソルビド, ニコランジル等)との併用により降圧作用が増強し, 過度に血圧を下降させることがあるので, 本剤投与の前に, 硝酸剤あるいは一酸化窒素(NO)供与剤が投与されていないことを十分確認し, 本剤投与中及び投与後においても硝酸剤あるいは一酸化窒素(NO)供与剤が投与されないよう十分注意すること. [「禁忌」(2)の項参照]
- (2)心筋梗塞等の重篤な心血管系等の有害事象が報告されているので, 本剤投与の前に, 心血管系障害の有無等を十分確認すること. [「禁忌」の項及び「副作用」の項参照]

■禁忌(次の患者には投与しないこと)

- (1)本剤の成分に対し過敏症の既往歴のある患者
- (2)硝酸剤あるいは一酸化窒素(NO)供与剤(ニトログリセリン, 亜硝酸アミル, 硝酸イソソルビド, ニコランジル等)を投与中の患者 [「相互作用」(1)の項参照]
- (3)心血管系障害を有するなど性行為が不適当と考えられる患者
- (4)先天性のQT延長患者(QT延長症候群), クラスIA(キニジン, プロカインアミド等)又はクラスIII(アミオダロン, ソタロール等)の抗不整脈薬を投与中の患者 [「相互作用」(1)の項参照]
- (5)脳梗塞・脳出血や心筋梗塞の既往歴が最近6ヵ月以内にある患者
- (6)重度の肝障害のある患者
- (7)血液透析が必要な腎障害, 低血圧(安静時収縮期血圧<90mmHg)又は治療による管理がなされていない高血圧(安静時収縮期血圧>170mmHg又は安静時拡張期血圧>100mmHg), 不安定狭心症のある患者
- (8)リトナビル, インジナビル, アタザナビル, サキナビル, サキナビルメシル酸塩, ホスアンブレナビル, ロピナビル・リトナビル, ダルナビルを投与中の患者 [「相互作用」(1)の項参照]
- (9)ケトコナゾール, イトラコナゾールを投与中の患者 [「相互作用」(1)の項参照]
- (10)網膜色素変性症患者 [網膜色素変性症の患者にはホスホジエステラーゼ(PDE)の遺伝的障害を持つ症例が少数認められる.]

■組成・性状

販売名	レビトラ錠5mg	レビトラ錠10mg	レビトラ錠20mg
成分・含量	1錠中, バルデナフィル5mg(バルデナフィル塩酸塩水和物として5.926mg)含有	1錠中, バルデナフィル10mg(バルデナフィル塩酸塩水和物として11.852mg)含有	1錠中, バルデナフィル20mg(バルデナフィル塩酸塩水和物として23.705mg)含有
添加物	結晶セルロース, クロスポビドン, 軽質無水ケイ酸, ステアリン酸マグネシウム, ヒプロメロース, マクロゴール400, 酸化チタン, 黄色三酸化鉄, 三酸化鉄		
色・剤形	淡黄赤色のフィルムコーティング錠		
外形(識別コード)	5	10	20
直径(mm)	6.0	7.0	8.0
厚さ(mm)	2.7~3.1	3.0~3.4	3.3~3.7
重さ(mg)	89.8	129.0	182.6

■効能・効果

勃起不全(満足な性行為を行うに十分な勃起とその維持が出来ない患者)

■用法・用量

通常, 成人には1日1回バルデナフィルとして10mgを性行為の約1時間前に経口投与する. 10mgの投与で十分な効果が得られず, 忍容性が良好と判断された器質性又は混合型勃起不全患者に対しては, 20mgに増量することができる.

高齢者(65歳以上), 中等度の肝障害のある患者については, 本剤の血漿中濃度が上昇することが認められているので, 5mgを開始用量とし, 最高用量は10mgとする.

1日の投与は1回とし, 投与間隔は24時間以上とすること.

■使用上の注意

1. 慎重投与(次の患者には慎重に投与すること)

- (1)陰茎の構造上欠陥(屈曲, 陰茎の線維化, Peyronie病等)のある患者 [性行為が困難であり痛みを伴う可能性がある.]
- (2)持続勃起症の素因となり得る疾患(鎌状赤血球性貧血, 多発性骨髄腫, 白血病等)のある患者
- (3)他の勃起不全治療薬を投与中の患者 [他の勃起不全治療薬との併用使用の経験がない.]
- (4)出血性疾患又は消化性潰瘍のある患者 [ニトロプルシドナトリウム(NO供与剤)の血小板凝集抑制作用を増強することが認められている. 出血性疾患又は消化性潰瘍のある患者に対する安全性は確立していない.]
- (5)チトクロームP450 3A4を阻害する薬剤(マクロライド系抗生物質)を投与中の患者 [本剤の血漿中濃度が上昇することが認められているので, 投与量は5mgを超えないこと. (「相互作用」(2)の項参照)]

- (6)高齢者(65歳以上)〔高齢者への投与〕の項参照〕
 (7)中等度の肝障害のある患者〔本剤の血漿中濃度が上昇することが認められているので、低用量(5mg)から投与を開始するなど慎重に投与すること。〕
 (8) α 遮断薬を投与中の患者〔併用により、症候性低血圧があらわれるおそれがあるので、 α 遮断薬による治療で患者の状態が安定していることを確認した上で、低用量(5mg)から投与を開始するなど慎重に投与すること(〔相互作用〕(2)の項参照)。〕

2. 重要な基本的注意

- (1)投与に際しては、勃起不全及びその基礎疾患の診断のため、既往歴の調査や諸検査を行い、客観的な診断に基づき臨床治療が必要とされる患者に限定すること。
 (2)性行為は心臓へのリスクを伴うため、勃起不全の治療を開始する前に心血管系の状態に注意を払うこと。本剤は血管拡張作用を有するため一過性の軽度な血圧低下があらわれる場合がある。大動脈弁狭窄症、特発性肥大型大動脈弁下狭窄症等、左室流出路の閉塞を有する患者は本剤の血管拡張作用による影響を受ける場合がある。心血管系の状態によって性行為が望ましくない患者には勃起不全治療薬の使用は行うべきではない。
 (3)臨床薬理試験において本剤投与によるQTc延長がみられていることから、心血管系障害又は肝障害を有する患者に対しては、本剤投与中に必要に応じて心電図検査を実施することが望ましい。
 (4)4時間以上の勃起の延長又は持続勃起(6時間以上持続する痛みを伴う勃起)が外国臨床試験で少数例報告されている。持続勃起に対する処置を速やかに行わないと陰茎組織の損傷又は勃起機能を永続的に損なうことがあるので、勃起が4時間以上持続する症状がみられた場合には直ちに医師の診断を受けるよう指導すること。
 (5)本剤は催淫剤又は性欲増進剤ではない。
 (6)臨床試験において、めまいや視覚障害が認められているので、高所作業、自動車の運転等危険を伴う機械を操作する際には注意させること。

3. 相互作用

本剤は、主にチトクロームP450 3A4(CYP3A4)により代謝される。

(1)併用禁忌(併用しないこと)

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
硝酸剤及びNO供与剤 (ニトログリセリン、亜硝酸アミル、硝酸イソソルビド、ニコランジル等)	併用により、降圧作用を増強し、過度に血圧を下降させることがある。	NOはcGMPの産生を刺激し、一方、本剤はcGMPの分解を抑制することから、両剤の併用によりcGMPの増大を介するNOの降圧作用が増強する。
リトナビル ノービア	本剤のAUC ₀₋₂₄ が49倍に増加し、Cmaxが13倍に上昇し、半減期が10倍に延長するとの報告がある ¹⁾ 。〔薬物動態〕の項参照]	CYP3A4阻害によりクリアランスが減少する。
インジナビル クリキシバン	本剤のAUCが16倍に増加し、Cmaxが7倍に上昇し、半減期が2倍に延長するとの報告がある ²⁾ 。〔薬物動態〕の項参照]	CYP3A4阻害によりクリアランスが減少する。

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
アタザナビル レイアタツ サキナビル フォートベイス サキナビルメシル酸塩 インビラーゼ ホスアンブレナビル レクシヴァ ロピナビル・リトナビル カレトラ ダルナビル プリジスタ	本剤の血漿中濃度が上昇し、半減期が延長するおそれがある。	CYP3A4阻害によりクリアランスが減少する。
ケトコナゾール 経口剤：国内未発売 イトラコナゾール イトリゾール	本剤のAUCが10倍に増加し、Cmaxが4倍に上昇するとの報告がある ³⁾ 。〔薬物動態〕の項参照]	CYP3A4阻害によりクリアランスが減少する。
クラスIA抗不整脈薬 (キニジン、プロカインアミド等) クラスIII抗不整脈薬 (アミオダロン、ソタロール等)	本剤の心臓伝導系への影響を検討する臨床薬理試験において本剤投与によるQTc延長がみられている ⁴⁾ 。〔薬物動態〕の項参照]	これらの薬剤はいずれもQTc延長作用がみられている。本剤を併用した場合、相加的なQTc延長がみられるおそれがある。

(2)併用注意(併用に注意すること)

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
マクロライド系抗生物質 (エリスロマイシン等)	エリスロマイシンで、本剤のAUCが4倍に増加し、Cmaxが3倍に上昇するとの報告がある ⁵⁾ 。〔薬物動態〕の項参照]	CYP3A4阻害によりクリアランスが減少する。
ビカルタミド	本剤の血漿中濃度が上昇するおそれがある。	CYP3A4阻害によりクリアランスが減少する。
CYP3A4誘導薬 (リファンピシン等)	本剤の血漿中濃度が低下するおそれがある。	代謝酵素誘導によりクリアランスが増加する。
カルベリチド	併用により、降圧作用が増強するおそれがある。	本剤は血管拡張作用による降圧作用を有するため、併用により降圧作用が増強するおそれがある。
α 遮断薬 (テラゾシン、タムスロシン等)	併用により、症候性低血圧があらわれるおそれがあるので、 α 遮断薬による治療で患者の状態が安定していることを確認した上で、本剤5mgから投与を開始すること。また、 α 遮断薬と併用する場合には、 α 遮断薬との投与間隔を考慮すること ⁶⁻⁹⁾ 。〔薬物動態〕の項参照]	本剤は血管拡張作用による降圧作用を有するため、併用により降圧作用が増強する。

4. 副作用

国内データ：国内で実施された臨床試験において、本剤5mg, 10mg, 20mgを投与された総症例913例中257例(28.15%)に副作用が認められた。主な副作用は、ほてり143例(15.66%)、頭痛51例(5.59%)、鼻閉27例(2.96%)、心悸亢進27例(2.96%)等であった。

外国データ：外国で実施された臨床試験において、本剤5mg, 10mg, 20mgを投与された総症例7,080例中2,206例(31.16%)に副作用が認められた。主な副作用は、頭痛871例(12.30%)、ほてり749例(10.58%)、鼻閉313例(4.42%)、消化不良230例(3.25%)及びめまい125例(1.77%)等であった。

次のような副作用が認められた場合には、必要に応じ、減量、投与中止等の適切な処置を行うこと。

	10%以上	1~10%未満	0.1~1%未満	0.01~0.1%未満	頻度不明 ^{※1}
循環器	ほてり		顔面浮腫, 高血圧, 心悸亢進, 頻脈, 低血圧, 起立性低血圧	狭心症, 心筋虚血, 失神	心筋梗塞 ^{※2}
精神神経系	頭痛	めまい	感覚鈍麻, 不眠症, 異常感覚, 傾眠, 眩暈	緊張亢進, 不安	一過性全健忘
肝臓			肝機能検査異常, γ -GTP上昇		
呼吸器		鼻閉	呼吸困難, 副鼻腔うっ血, 鼻出血		
筋・骨格系			背部痛, 関節痛, 筋肉痛	頸部痛	
皮膚			光線過敏性反応, 痒疹, 発疹, 発汗		
消化器		消化不良, 嘔気	腹痛, 下痢, 口内乾燥, 胃炎, 嘔吐, 食道炎, 胃食道逆流	嚥下障害	
感覚器			視覚異常, 霧視, 彩視症, 結膜炎, 眼痛, 羞明, 耳鳴, 流涙	緑内障	
その他			無力症, 胸痛, 灼熱感, CK(CPK)上昇, 異常感	射精障害, アナフィラキシー反応, インフルエンザ症候群, 持続勃起, 勃起増強(勃起時疼痛等)	

※1：自発報告等を含むため頻度不明

※2：因果関係は明らかではないが、外国において市販後、本剤投与後に心筋梗塞が発症したことが報告されている。

5. 高齢者への投与

本剤の血漿中濃度が上昇することがあるので、低用量(5mg)から投与を開始するなど慎重に投与すること。〔「薬物動態」の項参照〕

6. 妊婦、産婦、授乳婦等への投与

女性に対する適応はない。

7. 小児等への投与

小児等に対する適応はない。

8. 過量投与

(1) 症状

外国において、健康成人男子に対する120mg単回投与では、一過性の背部痛、筋肉痛、視覚異常がみられたが、重篤な有害事象は認められなかった。40mg1日2回投与で、高度の背部痛が認められたが、筋肉系、神経系の障害は認められなかった^{※1}。

(2) 処置

過量投与の際の特に効果的な薬物療法はないが、適切な対症療法を行うこと。なお、本剤は血漿蛋白結合率が高く、尿中排泄率が低いため腎透析によるクリアランスの促進は期待できない。

9. 適用上の注意

薬剤交付時：PTP包装の薬剤はPTPシートから取り出して服用するよう指導すること。〔PTPシートの誤飲により、硬い鋭角部が食道粘膜へ刺入し、更には穿孔を起こして縦隔洞炎等の重篤な合併症を併発することが報告されている。〕

10. その他の注意

(1)薬剤との因果関係は明らかではないが、外国において本剤を含むPDE5阻害薬投与中に、まれに、視力低下や視力喪失の原因となりうる非動脈炎性前部虚血性視神経症(NAION)の発現が報告されている。これらの患者の多くは、NAIONの危険因子〔年齢(50歳以上)、糖尿病、高血圧、冠動脈障害、高脂血症、喫煙等〕を有していた。

(2)薬剤との因果関係は明らかではないが、外国において本剤を含むPDE5阻害薬投与後に、まれに、痙攣発作の発現が報告されている^{10,11)}。

(3)薬剤との因果関係は明らかではないが、外国において本剤を含むPDE5阻害薬投与後に、まれに、急激な聴力低下又は突発性難聴が報告されている。これらの患者では、耳鳴りやめまいを伴うことがある。

(4)本剤には性行為感染症を防ぐ効果はない。

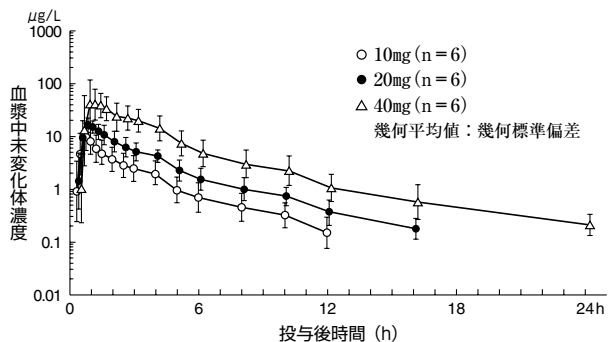
注1：40mg, 120mgは国内承認用量と異なる。

■ 薬物動態

1. 血中濃度

(1) 単回投与

日本人健康成人男子18例に、バルデナフィル10mg, 20mg及び40mgを空腹時単回経口投与した場合^{※2}、血漿中未変化体濃度は投与後0.75時間にピークに達し、以後約3.2~5.3時間の半減期で速やかに消失した。未変化体のAUC及びCmaxは、用量比にほぼ応じて増加した¹²⁾。



投与量	AUC (µg·h/L)	Cmax (µg/L)	tmax ^{※1} (h)	t _{1/2} (h)
10mg	20.94 (1.72)	10.05 (1.86)	0.75 (0.50~1.00)	3.19 (1.08)
20mg	44.14 (1.39)	18.35 (1.29)	0.75 (0.50~1.00)	3.98 (1.46)
40mg	137.73 (1.72)	51.71 (1.86)	0.75 (0.75~3.00)	5.33 (1.20)

※1：中央値(範囲) 幾何平均値(幾何標準偏差), n=6

(2) 反復投与(外国人における成績)

健康成人男子43例に、バルデナフィルを1日1回14日間(40mg),

1日1回(20, 40mg)又は隔日1回(40mg)31日間反復経口投与した場合¹³², 血漿中未変化体濃度推移は, いずれの投与量, 投与方法及び投与期間においても初回投与後とほぼ同様であった。また, 未変化体の薬物動態学的パラメータにも大きな変動はみられず, 反復投与による蓄積性は認められなかった^{13, 14)}。

2. 吸収・代謝・排泄(外国人における成績)

本剤は経口投与後に初回通過効果を受け, 絶対的バイオアベイラビリティは約15%であった¹⁵⁾。健康成人男子に¹⁴C]バルデナフィル33mgを単回経口投与した場合¹³², 投与量の約93%が投与後168時間までの糞中に排泄された。血漿中主代謝物はN-脱エチレン体(M1)であり, 未変化体とはほぼ等量存在したが, その多くはN-グルクロン酸抱合体であった。尿中及び糞中ではM1が主代謝物として認められたが, 糞中ではN, N'-脱エチレン体がM1について多く存在した。これら排泄物中への未変化体の排泄率はそれぞれ投与量の1%未満とわずかであった¹⁶⁾。

3. 血漿蛋白結合率

未変化体及び血漿中主代謝物であるM1の血漿蛋白結合率は, 血漿中濃度にかかわらず, いずれも約95%であり, その結合は可逆的であった^{17, 18)}。

4. 食事の影響(外国人における成績)

健康成人男子24例にバルデナフィル20mgを標準的な食事(総エネルギーに占める脂肪の割合が約30%)摂取直後に投与した場合, 未変化体のAUC及びCmaxに食事摂取による影響は認められなかった¹⁹⁾。

5. 高齢者(外国人における成績)

健康な非高齢男子(18~45歳)8例及び高齢男子(66~78歳)9例に, バルデナフィル40mgを空腹時単回経口投与した場合¹³², 高齢男子では未変化体のAUC及びCmaxが非高齢男子に比べて約1.3~1.5倍とやや高かった²⁰⁾。

6. 腎障害患者(外国人における成績)

健康成人男子8例及び腎障害患者24例に, バルデナフィル20mgを空腹時単回経口投与した場合, 中等度の腎障害患者(CLcr = 30~50mL/min)及び重度の腎障害患者(CLcr ≤ 30mL/min)の未変化体AUC及びCmaxは, 健康成人男子に比べ約1.2~1.4倍とやや高い値を示したが, CLcrとAUCあるいはCmaxとの間に有意な相関は認められなかった²¹⁾。

7. 肝障害患者(外国人における成績)

健康成人男子6例及び肝障害患者12例に, バルデナフィル10mgを空腹時単回経口投与した場合, 中等度の肝障害患者(Child-Pugh class B)の未変化体AUC及びCmaxは健康成人男子と比べ, 約2.3~2.6倍に増加した²²⁾。

8. 薬物相互作用試験(外国人における成績)

(1) リトナビル

健康成人男子18例に対し, リトナビル600mg 1日2回反復投与時に, バルデナフィル5mgを空腹時単回投与した場合, バルデナフィルのAUC₀₋₂₄及びCmaxが単独投与時と比較して, それぞれ49倍及び13倍に増加し, t_{1/2}が10倍に延長した¹⁾。

(2) インジナビル

健康成人男子17例に対し, インジナビル800mg 1日3回反復投与時に, バルデナフィル10mgを空腹時単回投与した場合, バルデナフィルのAUC及びCmaxが単独投与時と比較して, それぞれ16倍及び7倍に増加し, t_{1/2}が2倍に延長した²⁾。

(3) ケトコナゾール

健康成人男子12例に対し, ケトコナゾール200mgを経口にて1日1回反復投与時(経口剤は国内未発売)にバルデナフィル5mgを空腹時単回投与した場合, バルデナフィルのAUC及びCmaxが単独投与時と比較して, それぞれ10倍及び4倍に増加した。t_{1/2}の延長は認められなかった³⁾。

(4) エリスロマイシン

健康成人男子12例に対し, エリスロマイシン500mg 1日3回反復投与時にバルデナフィル5mgを空腹時単回投与した場合, バルデナフィルのAUC及びCmaxが単独投与時と比較して, それぞれ4倍及び3倍に増加した。t_{1/2}の延長は認められなかった⁵⁾。

(5) テラゾシン

中高年健康成人男子30例に対し, テラゾシン10mg 1日1回(国内で承認されている1日最高用量は8mg)反復投与時の定常状態において, バルデナフィル10mg, 20mg及びプラセボをテラゾシンと同時に並びに投与6時間後に単回投与した。バルデナフィルをテラゾシンと同時に投与した場合, プラセボを投与した時に比べて, 立位の収縮期血圧で最大14~23mmHg, 拡張期血圧で最大9mmHg低下した。バルデナフィルをテラゾシン投与6時間後に投与した場合には, 立位

血圧がそれぞれ最大7~11mmHg及び4~7mmHg低下した⁶⁾。テラゾシンによる治療で患者の状態が安定している前立腺肥大患者21例に対し, バルデナフィル5mg及びプラセボをテラゾシンと同時に並びに投与6時間後に単回投与した。バルデナフィルをテラゾシンと同時に投与した場合, プラセボを投与した時に比べて, 臥位の収縮期血圧で最大4mmHg, 拡張期血圧で最大2mmHg低下し, 立位の収縮期血圧で最大3mmHg, 拡張期血圧で最大2mmHg低下した。バルデナフィルをテラゾシン投与6時間後に投与した場合には, 臥位血圧がそれぞれ最大4mmHg及び5mmHg低下し, 立位の収縮期血圧で最大4mmHg, 拡張期血圧で最大3mmHg低下した⁸⁾。

(6) タムスロシン

中高年健康成人男子30例に対し, タムスロシン0.4mg 1日1回(国内承認用法・用量は0.2mg 1日1回食後投与)反復投与時の定常状態において, バルデナフィル10mg, 20mg及びプラセボをタムスロシン投与4時間後並びに投与10時間後に単回投与した。バルデナフィルをタムスロシン投与4時間後に投与した場合, プラセボを投与した時に比べて, 立位の収縮期血圧で最大8mmHg, 拡張期血圧で最大7mmHg低下した。バルデナフィルをタムスロシン投与10時間後に投与した場合には, 立位血圧がそれぞれ最大4~8mmHg及び3~4mmHg低下した⁷⁾。

タムスロシンによる治療で患者の状態が安定している前立腺肥大患者21例に対し, バルデナフィル5mg及びプラセボをタムスロシンと同時に並びに投与6時間後に単回投与した。バルデナフィルをタムスロシンと同時に投与した場合, プラセボを投与した時に比べて, 臥位の収縮期血圧で最大4mmHg, 拡張期血圧で最大1mmHg低下し, 立位の収縮期血圧で最大6mmHg, 拡張期血圧で最大2mmHg低下した。バルデナフィルをタムスロシン投与6時間後に投与した場合には, 臥位血圧がそれぞれ最大5mmHg及び3mmHg低下し, 立位の収縮期血圧で最大4mmHg, 拡張期血圧で最大2mmHg低下した⁹⁾。

タムスロシンによる治療で患者の状態が安定している前立腺肥大患者23例に対し, バルデナフィル10mg, 20mg及びプラセボをタムスロシンと同時に単回投与した。バルデナフィルをタムスロシンと同時に投与した場合, プラセボを投与した時に比べて, 臥位の収縮期血圧で最大4~5mmHg, 拡張期血圧で最大2~3mmHg低下し, 立位の収縮期血圧で最大4mmHg, 拡張期血圧で最大1~3mmHg低下した⁹⁾。

その他, 制酸剤(水酸化アルミニウムゲル・水酸化マグネシウム配合剤), シメチジン, ラニチジン, ジゴキシン, ワルファリン, グリベンクラミド, ニフェジピン, アスピリン, アルコールとの相互作用について臨床試験により検討しているが, バルデナフィル併用による薬物動態学的相互作用は認められなかった。また, 本剤投与によりニフェジピン又はアルコールの降圧作用に対する明らかな増強は認められず, さらにワルファリン及びアスピリン使用時の凝固能にも影響を及ぼさなかった²³⁻³⁰⁾。

注2: 33mg, 40mgは国内承認用量と異なる。

9. QT間隔に対する影響(外国人における成績)

健康成人男子59例に対し, バルデナフィル10mg, 80mg¹³³, シルデナフィル50mg, 400mg¹³³, モキシフロキサシン400mg及びプラセボを二重盲検クロスオーバー法により単回投与した。12誘導心電図を各単回投与前に3回(投与30日以内, 30分前及び15分前)及び投与後に5回(30分後, 1時間後, 1.5時間後, 2.5時間後及び4時間後)測定した。バルデナフィルの通常臨床用量である10mg投与におけるQTcFの延長時間は平均8msec, 8倍量の80mg¹³³投与では平均10msecの延長時間であった。これらのQTcFの変化にシルデナフィルの50mg及び400mg¹³³投与時と大きな差異は認められなかった⁴⁾。

薬剤	プラセボとの差(90%信頼区間)		
	補正前QT延長時間(msec)	心拍数(bpm)	QTcF ^{*1} 延長時間(msec)
バルデナフィル80mg ^{*2}	-2(-4, 0)	6(5, 7)	10(8, 11)
バルデナフィル10mg	-2(-4, 0)	5(4, 6)	8(6, 9)
シルデナフィル400mg ^{*2}	-1(-3, 1)	5(4, 6)	9(8, 11)
シルデナフィル50mg	-2(-4, 0)	4(3, 5)	6(5, 8)
モキシフロキサシン400mg	3(1, 5)	2(1, 3)	8(6, 9)

※1: Fridericia補正QT, ※2: 80mg, 400mgは国内承認用量と異なる。

注3: 80mg, 400mgは国内承認用量と異なる。

■ 臨床成績

1. 国内データ

(1) 国内用量反応試験(ブリッジング試験)

国内用量反応試験(ブリッジング試験)における臨床効果はIIEF(International Index of Erectile Function: 国際勃起機能スコア)質問票(15質問)の内、挿入の頻度に関する質問「ここ4週間、性交を試みた時、何回挿入することができましたか?」及び勃起の維持に関する質問「ここ4週間、性交中、挿入後何回勃起を維持することができましたか?」を以下のスコアで評価した。

性交の試み一度もなし	0
毎回又はほぼ毎回(10回中9回以上)	5
おおかた毎回 (半分よりかなり上回る回数: 10回中7回程度)	4
時々(10回中5回)	3
たまに(半分よりかなり下回る回数: 10回中3回程度)	2
全くなし又はほとんどなし(10回中1回以下)	1

バルデナフィル5mg群及び10mg群においてプラセボに比し有意な改善がみられた³¹⁾。なお、本試験では糖尿病患者、脊髄損傷による勃起不全患者、根治的前立腺全摘除術の既往のある患者は対象から除外されている。

	プラセボ	バルデナフィル	
		5mg	10mg
挿入の頻度	N=71	N=67	N=75
投与前 投与後	2.6 3.2±0.1	2.9 4.1±0.1 p<0.0001	2.8 4.5±0.1 p<0.0001
勃起の維持	N=71	N=67	N=75
投与前 投与後	1.5 2.3±0.2	1.6 3.5±0.2 p<0.0001	1.5 4.2±0.2 p<0.0001

投与前の値は算術平均値(Mean)、投与後の値は調整済平均値(LS mean)±SE。
検定は共分散分析を用いたプラセボとの比較。

副作用は、プラセボ群では21.1%(15/71例)、5mg群では35.3%(24/68例)、10mg群では45.3%(34/75例)、20mg群では54.5%(36/66例)に認められた。

(2) 糖尿病を有する勃起不全患者に対する臨床比較試験

IIEF質問票の内、勃起機能ドメインスコア(質問1～質問5及び質問15の総和)により評価した結果、バルデナフィル10mg群及び20mg群ともにプラセボに比し有意な改善がみられた。また、20mg投与群と10mg投与群との間に統計学的に有意な差(p<0.05)が認められた³²⁾。

	プラセボ	バルデナフィル	
		10mg	20mg
IIEF勃起機能 ドメインスコア	N=106	N=337	N=335
投与前 投与後	13.7 16.3±0.7	13.6 21.8±0.4 p<0.0001	13.9 22.9±0.4 p<0.0001

投与前の値は算術平均値(Mean)、投与後の値は調整済平均値(LS mean)±SE。
検定は共分散分析を用いたプラセボとの比較。

副作用は、プラセボ群では6.6%(7/106例)、10mg群では22.0%(74/337例)、20mg群では24.2%(81/335例)に認められた。

(3) 脊髄損傷を有する勃起不全患者に対する一般臨床試験

バルデナフィル10mgで治療を開始し、投与4週後の時点で十分な治療効果が得られず、忍容性が良好であった症例に対して20mgへ増量した結果、勃起機能の更なる改善が認められた³³⁾。

	投与パターン ^{*1}	
	10mg→10mg	10mg→20mg
IIEF勃起機能 ドメインスコア	N=10	N=22
投与前 投与4週後	12.2±7.3 26.9±4.3	10.3±5.7 17.5±7.5
投与8週後 投与12週後	27.3±2.3 25.0±8.5	22.3±8.1 22.2±8.1

算術平均値(Mean)±SD

*1: バルデナフィル10mgを開始用量として、投与4週後に増量の可否を行った。

副作用は、10mgを継続した症例では40.0%(4/10例)、20mgへ増量した症例では13.6%(3/22例)に認められた。

国内では、糖尿病及び脊髄損傷を有する患者以外の器質性又は混合型勃起不全患者に対して、バルデナフィル20mgへの増量によるリスク・ベネフィットは検討されていない。

2. 外国データ

外国で実施された第Ⅲ相試験においては、IIEF勃起機能ドメインスコア並びに患者日記/「挿入の成功」、患者日記/「勃起の持続」により評価した結果、バルデナフィル5mg群及び10mg群においてプラセボに比し有意な改善がみられた^{34,35)}。

(1) 北アメリカ第Ⅲ相試験

	プラセボ	バルデナフィル	
		5mg	10mg
IIEF勃起機能 ドメインスコア	N=170	N=188	N=195
投与前 投与後	13.6 15.0±0.7	12.5 18.4±0.6 p<0.0001	13.4 20.6±0.6 p<0.0001
患者日記/ 「挿入の成功」(%)	N=171	N=189	N=194
投与前 投与後	46.0 51.7±2.5	42.8 65.5±2.4 p<0.0001	45.4 75.5±2.4 p<0.0001
患者日記/ 「勃起の持続」(%)	N=171	N=188	N=194
投与前 投与後	14.9 32.2±2.7	14.0 50.6±2.6 p<0.0001	14.6 64.5±2.6 p<0.0001

投与前の値は調整済平均値(LS mean)、投与後の値は調整済平均値(LS mean)±SE。
検定は共分散分析を用いたプラセボとの比較。

副作用は、プラセボ群では7.1%(13/182例)、5mg群では19.2%(37/193例)、10mg群では33.2%(66/199例)、20mg群では42.0%(79/188例)に認められた。

(2) ヨーロッパ第Ⅲ相試験

	プラセボ	バルデナフィル	
		5mg	10mg
IIEF勃起機能 ドメインスコア	N=158	N=150	N=155
投与前 投与後	13.0 13.2±0.6	13.2 19.8±0.6 p<0.0001	13.0 20.9±0.6 p<0.0001
患者日記/ 「挿入の成功」(%)	N=152	N=152	N=151
投与前 投与後	41.7 45.3±2.6	47.8 71.7±2.6 p<0.0001	43.9 76.4±2.6 p<0.0001
患者日記/ 「勃起の持続」(%)	N=151	N=152	N=151
投与前 投与後	15.9 24.9±2.9	14.6 54.9±2.9 p<0.0001	15.9 61.6±2.9 p<0.0001

投与前の値は調整済平均値(LS mean)、投与後の値は調整済平均値(LS mean)±SE。
検定は共分散分析を用いたプラセボとの比較。

副作用は、プラセボ群では10.0%(16/160例)、5mg群では19.1%(30/157例)、10mg群では27.7%(44/159例)、20mg群では40.5%(66/163例)に認められた。

■ 薬効薬理

1. 作用機序

陰莖海綿体平滑筋及び関連小動脈を弛緩させて陰莖を勃起させるcGMPは、グアニル酸シクラーゼによる合成とPDE5による加水分解とのバランスにより調節されている。バルデナフィルはPDE5を阻害することによりcGMP量を増加させ、陰莖を勃起させる³⁶⁾。

2. PDE5阻害作用

バルデナフィルは強力にPDE5を阻害する。ヒト血小板、ヒト陰莖海綿体及び遺伝子組換えヒト型のPDE5に対するIC₅₀値は、それぞれ0.7、3.4及び0.89nMであった(*in vitro*)^{36,37)}。

3. PDE5選択性

バルデナフィルはPDE5を選択的に阻害し、その作用は他のPDEsに対する作用より10~1000倍強い(*in vitro*)³⁶⁾。(IC₅₀値; PDE5:0.89nM, PDE1:121nM, PDE6:11~157nM, PDE11:308nM, PDE2, PDE3, PDE4, PDE7, PDE8, PDE9及びPDE10に対するIC₅₀値:≥1000nM)。

4. 陰茎海綿体中cGMP増加作用

3nM以上の濃度で、NO供与体であるニトロプルシドナトリウム(SNP)1μMによるヒト摘出陰茎海綿体中cGMP濃度増加を濃度依存的に増強した(*in vitro*)³⁸⁾。

5. 海綿体弛緩増強作用

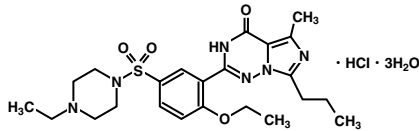
ヒト摘出陰茎海綿体のSNPによる弛緩に対し、3nM以上で濃度依存的で有意な増強作用を示した(*in vitro*)³⁸⁾。

6. 陰茎勃起作用

ウサギに1, 3, 10, 30mg/kgを経口投与することにより用量依存的な陰茎勃起作用が認められた。また、性的刺激に代わるものとしてのSNP0.2mg/kg静脈内投与によりバルデナフィルの陰茎勃起作用は著明に増強され、0.1mg/kg以上で用量依存的で、かつ有意な増強作用がみられた^{38,39)}。

■ 有効成分に関する理化学的知見

構造式:



一般名:バルデナフィル塩酸塩水和物
(Vardenafil Hydrochloride Hydrate) JAN
(Vardenafil INN)

化学名:1-[[3-(3,4-Dihydro-5-methyl-4-oxo-7-propylimidazo [5,1-f] [1,2,4] triazin-2-yl)-4-ethoxyphenyl]sulfonyl]-4-ethylpiperazine monohydrochloride trihydrate

分子式:C₂₃H₃₂N₆O₄S·HCl·3H₂O

分子量:579.11

性状:本品は白色~微黄色の結晶性の粉末である。

本品はエタノール(99.5)又は水にやや溶けやすい。

■ 包装

錠剤

5mg PTP包装 20錠(4錠×5)

10mg PTP包装 20錠(4錠×5), 40錠(4錠×10)

20mg PTP包装 20錠(4錠×5), 40錠(4錠×10)

■ 主要文献

- 1) Rajagopalan, P. et al.: バイエル薬品社内資料[リトナビルとの相互作用(外国人)](2003)
- 2) Lettieri, J. et al.: バイエル薬品社内資料[インジナビルとの相互作用(外国人)](2001)
- 3) Bauer, R. J. et al.: バイエル薬品社内資料[ケトコナゾールとの相互作用(外国人)](2001)
- 4) Morganroth, J. et al.: *Am. J. Cardiol.*, **93**(11), 1378(2004)
- 5) Ruf, T. et al.: バイエル薬品社内資料[エリスロマイシンの相互作用(外国人)](2001)
- 6) Spera, P. A. et al.: バイエル薬品社内資料[テラゾシンの相互作用(外国人)](2003)
- 7) Spera, P. A. et al.: バイエル薬品社内資料[タムスロシンの相互作用(外国人)](2003)
- 8) Mazzu, A. L. et al.: バイエル薬品社内資料[α遮断薬との相互作用(外国人)](2003)
- ** 9) Auerbach, S. M. et al.: *Urology*, **64**, 998(2004)
- 10) Gilad, R. et al.: *Br. Med. J.*, **325**(7369), 869(2002)
- 11) Striano, P. et al.: *Br. Med. J.*, **333**(7572), 785(2006)
- ** 12) 吉川健一他: *臨床薬理*, **34**(1), 197S(2003)
- 13) Bauer, R. J. et al.: バイエル薬品社内資料[薬物動態(外国人)](2000)
- 14) Hollister, A. et al.: バイエル薬品社内資料[薬物動態(外国人)](2000)
- 15) Unger, S. et al.: バイエル薬品社内資料[薬物動態(外国人)](2001)
- 16) Rohde, G. et al.: バイエル薬品社内資料[薬物動態(外国人)](2001)
- 17) Witt-Laido, A. et al.: バイエル薬品社内資料[血漿蛋白結合率(*in vitro*)](2000)

- 18) Kohlsdorfer, C. et al.: バイエル薬品社内資料[血漿蛋白結合率(*in vitro*)](2000)
- 19) Rajagopalan, P. et al.: *J. Clin. Pharmacol.*, **43**(3), 260(2003)
- 20) Hollister, A. et al.: バイエル薬品社内資料[高齢者における薬物動態(外国人)](2000)
- 21) Bornemann, M. H. et al.: バイエル薬品社内資料[腎障害患者における薬物動態(外国人)](2001)
- 22) Rajagopalan, P. et al.: バイエル薬品社内資料[肝障害患者における薬物動態(外国人)](2001)
- 23) Bauer, R. J. et al.: バイエル薬品社内資料[制酸剤との相互作用(外国人)](2000)
- 24) Bauer, R. J. et al.: バイエル薬品社内資料[シメチジン及びラニチジンとの相互作用(外国人)](2000)
- 25) Bauer, R. J. et al.: バイエル薬品社内資料[ジゴキシンとの相互作用(外国人)](2001)
- 26) Rohde, G. et al.: バイエル薬品社内資料[ワルファリンとの相互作用(外国人)](2001)
- 27) Bauer, R. J. et al.: バイエル薬品社内資料[グリベンクラミドとの相互作用(外国人)](2001)
- 28) Rohde, G. et al.: バイエル薬品社内資料[ニフェジピンとの相互作用(外国人)](2001)
- 29) Rajagopalan, P. et al.: バイエル薬品社内資料[アスピリンとの相互作用(外国人)](2001)
- 30) Bauer, R. J. et al.: バイエル薬品社内資料[アルコールとの相互作用(外国人)](2001)
- 31) Nagao, K. et al.: *Int. J. Urology*, **11**(7), 515(2004)
- 32) Ishii, N. et al.: *Int. J. Urology*, **13**(8), 1066(2006)
- 33) Kimoto, Y. et al.: *Int. J. Urology*, **13**(11), 1428(2006)
- 34) Hellstrom, W. J. et al.: *J. Androl.*, **23**(6), 763(2002)
- 35) Collins, O. et al.: バイエル薬品社内資料[海外第Ⅲ相臨床試験](2001)
- 36) Bischoff, E. et al.: バイエル薬品社内資料[薬効薬理(*in vitro*)](2001)
- 37) Bischoff, E. et al.: バイエル薬品社内資料[薬効薬理(*in vitro*)](2001)
- 38) Saenz de Tejada, I. et al.: *Int. J. Impotence Res.*, **13**(5), 282(2001)
- 39) Bischoff, E. et al.: *J. Urol.*, **165**, 1316(2001)

■ 文献請求先

主要文献に記載の社内資料につきましても下記にご請求下さい。

バイエル薬品株式会社・学術情報
* 〒530-0001 大阪市北区梅田二丁目4番9号

■ バイエル医療用医薬品のお問い合わせ先

バイエル薬品株式会社・くすり相談 ☎ 0120-106-398

製造販売元 **バイエル薬品株式会社**
* 大阪市北区梅田二丁目4番9号



Bayer HealthCare
Bayer Schering Pharma